



Ciudad
de
México
Capital en Movimiento



GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

Órgano de Difusión del Gobierno del Distrito Federal

DÉCIMA SÉPTIMA ÉPOCA

30 DE NOVIEMBRE DE 2012

No. 1493

Í N D I C E

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL

Jefatura de Gobierno

- ◆ Decreto por el que se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del distrito federal, el inmueble ubicado en Avenida Miguel Bernard y Juan de Dios Batiz, Colonia San José Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero con una superficie de 2,084.20 metros cuadrados ad corpus, para su posterior enajenación a título gratuito a favor del Instituto Politécnico Nacional 4
- ◆ Decreto por el que se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del Distrito Federal, el inmueble ubicado en Avenida Caracol, Prolongación Río Churubusco, Avenida Circunvalación y Calle Tláloc, Colonia El Caracol, Delegación Venustiano Carranza, con una superficie de 2,503.130 metros cuadrados, para su posterior enajenación a título gratuito a favor de la Universidad Nacional Autónoma de México 6
- ◆ Decreto por el que se expropia a favor del Instituto de Vivienda del Distrito Federal el inmueble identificado como Calle Tercera de Belisario Domínguez Casa 78, Manzana 177, Distrito Federal, actualmente Calle Belisario Domínguez número 78, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, con superficie de 428.79 metros cuadrados, con la finalidad de llevar a cabo en él, acciones de mejoramiento urbano del centro de población, así como la edificación de vivienda de interés social y popular en beneficio de la colectividad, acorde al programa de vivienda de dicho Instituto 8
- ◆ Decreto por el que se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del Distrito Federal, el remanente del Lote 29 en la llamada Fracción "D" del Rancho de San Antonio Tarango, Delegación Álvaro Obregón, con superficie de 2,938.54 metros cuadrados de terreno; para su posterior enajenación ad corpus a título oneroso, a favor de la C. Marbella Navarro Tafolla en las mejores condiciones para el Distrito Federal 13
- ◆ Decreto por el que se expropia a favor del Instituto de Vivienda del Distrito Federal el inmueble identificado como Casa 262 de la Avenida Jalisco de esta Ciudad, antes número 63 de la Calle Real de Toluca, actualmente Avenida Jalisco número 262, Colonia Tacubaya, Delegación Miguel Hidalgo, con superficie de 2,336.28 metros cuadrados, con la finalidad de llevar a cabo en él, acciones de mejoramiento urbano del centro de población, así como la edificación de vivienda de interés social y popular en beneficio de la colectividad, acorde al programa de vivienda de dicho Instituto 16
- ◆ Decreto por el que se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del Distrito Federal, el inmueble ubicado en Rosario Castellanos S/N entre María del Mar y Dolores Guerrero, Unidad Habitacional CTM Culhuacán, Delegación Coyoacán, con superficie de 9,183.34 metros cuadrados, para su posterior enajenación a título gratuito en favor de la Caja de Previsión para los Trabajadores a Lista de Raya del Distrito Federal, para programas de vivienda 21

Continúa en la Pág. 2

Índice

Viene de la Pág. 1

◆ Decreto modificatorio del Decreto por el que se declaró de utilidad pública la realización de la obra de construcción y el funcionamiento de la vía de comunicación urbana de peaje, con inicio en entronque con Avenida Centenario y terminación en entronque con Avenida Luis Cabrera, Las Torres, Las Águilas y Centenario, en las Delegaciones Magdalena Contreras y Álvaro Obregón	24
Secretaría de Gobierno	
◆ Declaratoria de utilidad pública por la que se determina como caso de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra respecto de la superficie de 552.23 metros cuadrados, correspondiente a 9 lotes ubicados en la Colonia Renovación, Delegación Iztapalapa	50
◆ Declaratoria de utilidad pública por la que se determina como caso de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra respecto de la superficie de 9,425.15 metros cuadrados, correspondiente a 56 lotes ubicados en el Barrio San Simón Culhuacán, Delegación Iztapalapa	52
◆ Declaratoria de utilidad pública por la que se determina como caso de utilidad pública la ejecución de las acciones de mejoramiento urbano y la edificación de vivienda de interés social y popular en el inmueble ubicado en la Calle Prolongación Topacio número 21 Bis, Colonia Esperanza, Delegación Cuauhtémoc	54
◆ Declaratoria de utilidad pública por la que se determina como caso de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra respecto de la superficie de 1,232.41 metros cuadrados, correspondiente a 28 lotes ubicados en el Barrio de San Miguel, Pueblo de San Juan de Aragón, en la Delegación Gustavo A Madero	55
◆ Declaratoria de utilidad pública por la que se determina como causa de utilidad pública la expropiación a favor del Distrito Federal del predio ubicado en Montes Apalaches número 525, Sección Virreyes, Colonia Lomas de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo, con superficie de 4,799.99 metros cuadrados, para que contribuya al objeto del Área de Valor Ambiental del Bosque de Chapultepec, así como para el establecimiento de una Zona Prioritaria de Preservación y Conservación Ecológica, la defensa, conservación, desarrollo y aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de explotación, las medidas necesarias para evitar la destrucción de elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la colectividad, así como para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (Segunda publicación)	57
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda	
◆ Acuerdo por el que se suspende temporalmente la recepción de trámites, términos y gestión de solicitudes presentadas ante la Ventanilla Única y la Oficina de Información Pública de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda durante los días que se indican	59
Secretaría del Medio Ambiente	
◆ Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-022-AGUA-2011, que establece la obligación de presentar Programas de Ahorro de Agua a los Grandes Consumidores en el Distrito Federal	61
◆ Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-020-AMBT-2011, que establece los Requerimientos Mínimos para la Producción de Composta a partir de la fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos, Agrícolas, Pecuarios y Forestales, así como las especificaciones mínimas de calidad de la composta producida y/o distribuida en el Distrito Federal	69
◆ Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-021-AMBT-2011, que establece los requisitos mínimos de equipamiento y especificaciones técnicas que deben cumplir las personas físicas o morales y dependencias gubernamentales que lleven a cabo actividades de elaboración de concreto premezclado en el Distrito Federal, para controlar las emisiones atmosféricas de partículas suspendidas totales (PST), partículas PM ₁₀ y menores	84
◆ Acuerdo por el que se expide el programa de manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de barranca, a la denominada “Barranca Hueyetlaco”	98
◆ Acuerdo por el que se expide el programa de manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de barranca a la denominada “Barranca Milpa Vieja”	172
◆ Acuerdo por el que se expide el programa de manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de barranca, a la denominada “Barranca Rio Becerra Tepecuache”	250
◆ Acuerdo por el que se expide el programa de manejo del área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de barranca, a la denominada “Barranca El Zapote”	328
◆ Acuerdo por el que se expide el programa de manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de barranca, a la denominada “Barranca Echánove”	405
Secretaría de Finanzas	
◆ Resolución por la que se autoriza a la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, adscrita a la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, para prestar los servicios de Tesorería que se indican	484

- ◆ Lineamientos por medio de los cuales se otorga por única vez, un pago extraordinario a las personas físicas que prestan servicios por honorarios y a los prestadores de carácter social, en la Administración Pública Centralizada, Desconcentrada y Delegaciones del Distrito Federal, correspondiente al ejercicio 2012; para partidas específicas del capítulo 3000 y 4000 488
- ◆ Lineamientos por medio de los cuales se otorga el pago por concepto de aguinaldo al personal de mandos medios y superiores, así como enlaces y líderes coordinadores de la Administración Pública Centralizada, Desconcentrada y Delegaciones del Distrito Federal, correspondiente al ejercicio 2012 491
- ◆ Lineamientos por medio de los cuales, se otorga el pago por concepto de aguinaldo al personal eventual ordinario y extraordinario de la Administración Pública Centralizada, Desconcentrada y Delegaciones del Distrito Federal, correspondiente al ejercicio 2012 493
- ◆ Lineamientos por medio de los cuales se otorga por única vez, un pago extraordinario a las personas físicas que prestan servicios por honorarios asimilables a salarios en la Administración Pública Centralizada, Desconcentrada y Delegaciones del Distrito Federal, correspondiente al ejercicio 2012 495

Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal

- ◆ Aviso por el que se dan a conocer los ingresos distintos a las transferencias del Gobierno del Distrito Federal, incluyendo sus rendimientos financieros del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal correspondiente al periodo comprendido del 1 de enero al 30 de junio del Ejercicio Fiscal 2012, comunicado a la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Distrito Federal para su integración en el 2º Informe Trimestral 498

Consejo de la Judicatura del Distrito Federal

- ◆ Aviso por el que se dan a conocer los ingresos distintos a las transferencias del Gobierno del Distrito Federal, incluyendo sus rendimientos financieros del Consejo de la Judicatura del Distrito Federal correspondiente al periodo comprendido del 1 de enero al 30 de junio del Ejercicio Fiscal 2012, comunicado a la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Distrito Federal para su integración en el 2º Informe Trimestral 499

SECCIÓN DE AVISOS

- ◆ Mzm, S.A. de C.V. 500
- ◆ Osteosol, S.A. de C.V. 504
- ◆ Grupo Guitron, S.A. de C.V. 505
- ◆ Noventum Constructores, S.A. de C.V. 507
- ◆ Millors Arquitectes, S.A. de C.V. 509
- ◆ Radio Components de México, S.A. de C.V. 511
- ◆ Eductrade México, S.A. de C.V. 512
- ◆ Laboratorios Manuell, S.A. 513
- ◆ Suntech Technologies Group Mex, S.A. de C.V. 513
- ◆ Aldbanta Arquitectos, S.A. de C.V. 514
- ◆ Lorse Inmobiliaria, S.A. de C.V. 515
- ◆ Pichino's, S.A. de C.V. 515
- ◆ Ch2mhill Mexicana, S.A. de C.V. 516
- ◆ Qualcomm Wireless Services México, S.A. de C.V. 517
- ◆ Crefega, S.A. de C.V. 518
- ◆ Bienestar en Acción, S. A. de C.V. 519
- ◆ Craft Originators de México, S.A. de C.V. 520
- ◆ Leggett& Platt Servicios, S.A. de C.V. 521
- ◆ Comercializadora Samano & Cueto, S.A. de C.V. 521
- ◆ Escamp Consultores Profesionales, S.C. 522
- ◆ Lux Desarrollos Modulares, S.A. de C.V. 522
- ◆ Puca Carpintería y Maderas, S.A. de C.V. 523
- ◆ Italmex Ventanas, S.A. de C.V. 523
- ◆ Dirección Evolutiva en Redes, S.A. de C.V. 524
- ◆ **Edictos** 525

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL**JEFATURA DE GOBIERNO**

(Al margen superior un escudo que dice: **Ciudad de México**.- Capital en Movimiento)

DECRETO POR EL QUE SE DESINCORPORA DE LOS BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO QUE INTEGRAN EL PATRIMONIO DEL DISTRITO FEDERAL, EL INMUEBLE UBICADO EN AVENIDA MIGUEL BERNARD Y JUAN DE DIOS BATIZ, COLONIA SAN JOSÉ TICOMÁN, DELEGACIÓN GUSTAVO A. MADERO CON UNA SUPERFICIE DE 2,084.20 METROS CUADRADOS AD CORPUS, PARA SU POSTERIOR ENAJENACIÓN A TÍTULO GRATUITO A FAVOR DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, incisos a), b) y f), de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2º, 8º fracción II, 67 fracción XIX, 90, 137, 138, 141 y 144 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 5º, 8º, 12, 14, 15, fracciones I, II y XVI, 23, fracción XXII, 24, fracción XII y 35, fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 2º fracción I, inciso D), 4º, fracción I, 8º, fracción III, 9º, fracción VII, 16, fracción II, 21 y 34 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, y;

C O N S I D E R A N D O

Que por contrato de donación pura, simple, gratuita e incondicional de fecha trece de agosto de mil novecientos noventa, el Fondo de Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), donó al entonces Departamento del Distrito Federal tres fracciones de terreno con superficie total de 5,447.00 metros cuadrados, del área que constituye la cabecera de la manzana que forman las Avenidas Norte de la Unidad Profesional del Instituto Politécnico Nacional, Calle Sierra Vista, Avenida Instituto Politécnico Nacional y el antiguo cauce del Río Tlalnepantla, San José Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero;

Que dentro de la superficie referida en el párrafo inmediato anterior, se encuentra el inmueble ubicado en Avenida Miguel Bernard y Juan de Dios Bátiz, Colonia San José Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero, con superficie de 2,084.20 metros cuadrados, inscrito en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal en el folio real 653326;

Que la Oficialía Mayor, por conducto de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información adscrita a la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través del oficio número DGPI/DIIYSI/1265/2010 de fecha doce de noviembre de dos mil diez, informó que el inmueble materia del presente ordenamiento forma parte del Patrimonio Inmobiliario del Distrito Federal, en la esfera del Dominio Público, específicamente como un bien de uso común, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4, fracción I y 16, fracción II, en relación con el 25 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público;

Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario durante su Décima Tercera Sesión Ordinaria (13/2011) celebrada el catorce de julio de dos mil once, acordó lo siguiente: “El Comité del Patrimonio Inmobiliario integrado y funcionando en los términos de lo dispuesto por los artículos 14 y 15 fracción I y 74 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, dictamina procedente se inicien las acciones necesarias para la Desincorporación de los bienes del dominio público del Distrito Federal y posterior enajenación Ad Corpus a título gratuito a favor del Instituto Politécnico Nacional, respecto del inmueble ubicado en Avenida Miguel Bernard y Juan de Dios Batiz, Colonia San José Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero con una superficie de 2,084.20 metros cuadrados, para destinarlo como residencia de Investigadores Visitantes de ese Instituto. (sic).”;

Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, a través de la Dirección de Control de Reserva y Registro Territorial de la Dirección General de Administración Urbana, con fundamento en el artículo 50 A, fracción XVIII del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, mediante oficio 1.2.1.0.0.0/6562 de fecha veinte de septiembre de dos mil once, solicitó a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos realizar los trámites necesarios para desincorporar el inmueble mencionado en el segundo considerando del presente Decreto;

Que para tal efecto, la Oficialía Mayor, por conducto de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información adscrita a la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, elaboró el Levantamiento Topográfico número de clave DGPI-CT249-C2/2011 de mayo de dos mil once;

Que la Consejería Jurídica y de Servicios Legales, por conducto de la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, con fundamento en artículo 114, fracción XI del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, elaboró y tramitó el presente Decreto de desincorporación, y

Que para dar cumplimiento al acuerdo del Comité del Patrimonio Inmobiliario, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, se requiere desincorporar de los bienes del dominio público del Distrito Federal el inmueble mencionado en el segundo considerando, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

D E C R E T O

Artículo 1. Se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del Distrito Federal el inmueble que se identifica y se describe a continuación:

Ubicación: Avenida Miguel Bernard y Juan de Dios Bátiz, Colonia San José Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero.

Superficie: 2,084.20 metros cuadrados.

Número de

Plano: DGPI-CT249-C2/2011 de mayo de dos mil once, elaborado por la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información.

Medidas y

Colindancias: Partiendo del vértice número 1 ubicado en el lado norte, colindando con propiedad particular con un rumbo de S 42° 31' 57.35" E con una distancia de 28.00 metros se llega al vértice número 2, del punto anterior con un rumbo de S 47° 28' 51.81" W con una distancia de 66.09 metros se llega al vértice número 3 colindando estos con predio particular; del punto anterior con una curva de longitud de 13.22 metros se llega al vértice número 5, del punto anterior con un rumbo de N 61° 19' 05.44" W con una distancia de 0.51 metros se llega al vértice número 6, del punto anterior con una curva de longitud de 10.81 metros se llega al vértice número 8, del punto anterior con un rumbo de N 42° 35' 42.53" W con una distancia de 7.04 metros se llega al vértice número 9 todos colindan con Avenida Miguel Bernard esquina Juan de Dios Batiz; del punto anterior con un rumbo de N 48° 32' 33.75" E y una distancia de 74.73 metros se llega al vértice número 1 colindando con predio particular, cerrando así el polígono.

Artículo 2. Se autoriza a enajenar Ad Corpus a título gratuito a favor del Instituto Politécnico Nacional, el inmueble descrito en el Artículo 1º del presente Decreto, para destinarlo como residencia de Investigadores Visitantes de ese Instituto.

T R A N S I T O R I O S

Primero. Publíquese el presente Decreto en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Segundo. Inscribese el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.

Tercero. El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Dado en la Residencia del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.- **EL JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON.- FIRMA.- EL SECRETARIO DE GOBIERNO, HÉCTOR SERRANO CORTÉS.- FIRMA.- EL SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, FELIPE LEAL FERNÁNDEZ.- FIRMA.**

(Al margen superior un escudo que dice: **Ciudad de México**.- Capital en Movimiento)

DECRETO POR EL QUE SE DESINCORPORA DE LOS BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO QUE INTEGRAN EL PATRIMONIO DEL DISTRITO FEDERAL, EL INMUEBLE UBICADO EN AVENIDA CARACOL, PROLONGACIÓN RÍO CHURUBUSCO, AVENIDA CIRCUNVALACIÓN Y CALLE TLÁLOC, COLONIA EL CARACOL, DELEGACIÓN VENUSTIANO CARRANZA, CON UNA SUPERFICIE DE 2,503.130 METROS CUADRADOS, PARA SU POSTERIOR ENAJENACIÓN A TÍTULO GRATUITO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, incisos a), b) y f), de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2º, 8º fracción II, 67 fracción XIX, 90, 137, 138, 141 y 144 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 5º, 8º, 12, 14, 15, fracciones I, II y XVI, 23, fracción XXII, 24, fracción XII y 35, fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 2º fracción I, inciso D), 4º, fracción I, 8º, fracción III, 9º, fracción VII, 16, fracción I, 21, 25 y 34 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, y

C O N S I D E R A N D O

Que dentro de los bienes del dominio público del Distrito Federal se encuentra el inmueble ubicado en Avenida Caracol, Prolongación Río Churubusco, Avenida Circunvalación y Calle Tláloc, Colonia El Caracol, Delegación Venustiano Carranza, con una superficie de 2,503.130 metros cuadrados;

Que la Oficialía Mayor, por conducto de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información, adscrita a la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través del oficio número DIIYSI/1016/2011 de fecha nueve de marzo de dos mil once, informó que la superficie materia del presente ordenamiento, forma parte del Patrimonio Inmobiliario del Distrito Federal como bien del dominio público y de uso común, conforme a lo dispuesto por la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público en sus artículos 4 fracción I, 16, fracción I, 19 y 20, fracción III.

Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario durante su Sexta Sesión Extraordinaria (06-E/2011) celebrada el veinticuatro de marzo de dos mil once, acordó lo siguiente: “El Comité del Patrimonio Inmobiliario integrado y funcionando en términos de lo dispuesto por los artículos 14 y 15 fracción I de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, dictamina procedente se inicien las acciones necesarias para la desincorporación y posterior enajenación a título gratuito a favor de la Universidad Nacional Autónoma de México, del inmueble ubicado en Avenida Caracol, Prolongación Río Churubusco, Avenida Circunvalación y Calle Tláloc, Colonia El Caracol, Delegación Venustiano Carranza, de conformidad con el Plano Clave DGPI-CT132-C2/2010 de fecha junio de 2010, con una superficie de 2,503.130 metros cuadrados (sic).”;

Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, a través de la Dirección de Control de Reserva y Registro Territorial de la Dirección General de Administración Urbana, con fundamento en el artículo 50 A, fracción XVIII del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, mediante oficio 1.2.1.1.2.0/4540 de fecha veintitrés de noviembre de dos mil diez, solicitó a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos realizar los trámites necesarios para desincorporar el inmueble mencionado en el primer considerando del presente Decreto;

Que para tal efecto, la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información, elaboró el Levantamiento Topográfico con número de clave DGPI-CT132-C2/2010, de junio de dos mil diez;

Que la Consejería Jurídica y de Servicios Legales, por conducto de la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, con fundamento en artículo 114, fracción XI del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, elaboró y tramitó el presente Decreto de desincorporación, y

Que para dar cumplimiento al acuerdo del Comité del Patrimonio Inmobiliario, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, se requiere desincorporar de los bienes del dominio público del Distrito Federal el inmueble mencionado en el primer considerando, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

D E C R E T O

Artículo 1. Se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del Distrito Federal, el inmueble que se identifica y se describe a continuación:

Ubicación: Avenida Caracol, Prolongación Río Churubusco, Avenida Circunvalación y Calle Tláloc, Colonia El Caracol, Delegación Venustiano Carranza.

Superficie: 2,503.130 metros cuadrados.

Número de

Plano: DGPI-CT132-C2/2010, de junio de dos mil diez, elaborado por la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información.

Medidas y

Colindancias: Partiendo del vértice A ubicado sobre la Avenida Caracol y Prolongación Río Churubusco con un rumbo de S 62° 13' 20.15" E con una distancia de 2.28 metros se llega al vértice B, del punto anterior con un rumbo de S 78° 20' 38.56" E con una distancia de 24.05 metros se llega al vértice C todos colindan con Avenida Caracol; del punto anterior con un rumbo de S 07° 55' 22.19" W con una distancia de 10.07 metros se llega al vértice D; del punto anterior con un rumbo de S 31° 22' 44.19" W con una distancia de 76.97 metros se llega al vértice E colindan con Prolongación Río Churubusco; del punto anterior con un rumbo de N 58° 49' 59.86" W con una distancia de 31.04 metros se llega al vértice F colinda con Agencia 67 del Ministerio Público; del punto anterior con un rumbo de N 31° 25' 52.27" E con una distancia de 65.25 metros se llega al vértice G; del punto anterior con un rumbo de S 61° 56' 30.77" E con una distancia de 1.90 metros se llega al vértice H; del punto anterior con un rumbo de N 32° 06' 31.21" E con una distancia de 12.70 metros se llega al vértice A todos colindan con Prolongación Río Churubusco, que es origen y cierre del polígono.

Artículo 2. Se autoriza a enajenar a título gratuito, el inmueble descrito en el Artículo 1 del presente Decreto, a favor de la Universidad Nacional Autónoma de México.

T R A N S I T O R I O S

Primero. Publíquese el presente Decreto en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Segundo. Inscribese el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.

Tercero. El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Dado en la Residencia del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.- **EL JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON.- FIRMA.- EL SECRETARIO DE GOBIERNO, HÉCTOR SERRANO CORTÉS.- FIRMA.- EL SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, FELIPE LEAL FERNÁNDEZ.- FIRMA.**

DECRETO POR EL QUE SE EXPROPIA A FAVOR DEL INSTITUTO DE VIVIENDA DEL DISTRITO FEDERAL EL INMUEBLE IDENTIFICADO COMO CALLE TERCERA DE BELISARIO DOMÍNGUEZ CASA 78, MANZANA 177, DISTRITO FEDERAL, ACTUALMENTE CALLE BELISARIO DOMÍNGUEZ NÚMERO 78, COLONIA CENTRO, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC, CON SUPERFICIE DE 428.79 METROS CUADRADOS, CON LA FINALIDAD DE LLEVAR A CABO EN ÉL, ACCIONES DE MEJORAMIENTO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN, ASÍ COMO LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL Y POPULAR EN BENEFICIO DE LA COLECTIVIDAD, ACORDE AL PROGRAMA DE VIVIENDA DE DICHO INSTITUTO.

(Al margen superior un escudo que dice: **Ciudad de México.**- Capital en Movimiento)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 4º, párrafo quinto, 14, 27, párrafo segundo, noveno, fracción VI, 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, incisos a), b) y f) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1º, fracciones X, XI y XII, 2º, 3º, 10, 19, 20 bis, 21 de la Ley de Expropiación; 2º, 8º, fracción II, 67, fracciones XIX y XXVIII, 87, 90, 144 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 4º, 5º, fracciones II, IV y V, 6º, 8º, fracción VIII, 45 de la Ley General de Asentamientos Humanos; 2º, 5º, 12, 14, 23, fracciones XVIII, XIX y XXII, 24, fracciones XI, XIV y XVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 33, fracción VII, 37, fracción I, 40, 67, 68 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; 1º, fracciones I, II, III y IV, 2º, 3º, 4º, fracciones IV, XIV, XXV y XXVI, 7º, 8º, fracción V, 9º, 10, fracciones I y IV, 14, fracciones II, IV y V de la Ley de Vivienda del Distrito Federal; 2º, fracción I de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal; y 32 y 34, fracción III del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, y

CONSIDERANDO

Que acorde con la garantía individual consagrada en el artículo 4º Constitucional, toda familia tiene derecho a una vivienda digna y decorosa; entendida como el lugar seguro, salubre y habitable que permita la integración social y urbana, sin que sea obstáculo para su obtención, su condición económica, social, origen étnico o nacional, edad, género, situación migratoria, creencias políticas o religiosas;

Que conforme a la Ley de Expropiación corresponde al Jefe de Gobierno del Distrito Federal ejecutar las medidas necesarias para evitar los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la colectividad, el mejoramiento de los centros de población y de sus fuentes propias de vida, así como los casos previstos en las leyes específicas;

Que la Ley de Vivienda considera que una vivienda digna y decorosa es la que cumple con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuenta con los servicios básicos y brinda a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contempla criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos;

Que las disposiciones de la Ley antes referida deberán aplicarse bajo principios de equidad e inclusión social de manera que toda persona pueda ejercer su derecho constitucional a la vivienda, sin importar su origen étnico o nacional, el género, la edad, las capacidades diferentes, la condición social o económica, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias o el estado civil;

Que se considera de utilidad pública la creación o mejoramiento de los centros de población, así como la edificación de vivienda de interés social y popular, de conformidad con lo estipulado en la Ley de Expropiación y la Ley General de Asentamientos Humanos;

Que la Ley de Vivienda del Distrito Federal establece que la Política de Vivienda del Distrito Federal se orientará a ampliar las posibilidades de acceso a la vivienda a un mayor número de personas que serán sujetas a la ayuda de beneficio social, preferentemente la población vulnerable de bajos recursos económicos y en situación de riesgo;

Que la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal considera de orden público e interés social realizar las acciones y fijar las normas básicas para planear y regular el desarrollo, mejoramiento, conservación y crecimiento de los centros de población;

Que la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal tienen por objeto mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana, evitar los asentamientos humanos en las áreas de mayor vulnerabilidad, en las áreas riesgosas, y el mejoramiento de las zonas habitacionales deterioradas física y funcionalmente donde habita población de escasos ingresos;

Que en materia de desarrollo urbano, el Jefe de Gobierno del Distrito Federal es autoridad para aplicar las modalidades y restricciones al dominio privado previstas en la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás disposiciones relativas, así como para ejecutar las obras necesarias;

Que para el Gobierno del Distrito Federal es primordial la conservación y mejoramiento de los centros de población, la ejecución de planes o programas de desarrollo urbano, la regularización de la tenencia de la tierra, la edificación o mejoramiento de vivienda de interés social y popular, así como la ampliación de las posibilidades de acceso a la vivienda que permita beneficiar al mayor número de personas, atendiendo preferentemente a la población urbana de bajos ingresos;

Que existen inmuebles deteriorados en diferentes colonias de la Ciudad de México los cuales son considerados de alto riesgo estructural para las personas que los habitan y para la comunidad del centro de población en donde se encuentran, de acuerdo al dictamen emitido por un Director Responsable de Obra, auxiliar de la Administración Pública del Distrito Federal, con autorización y registro de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, inmuebles que son idóneos para realizar acciones de mejoramiento del centro de población en donde se encuentran ubicados, así como para atender las necesidades de la comunidad de bajos ingresos;

Que el Gobierno del Distrito Federal ha recibido solicitudes, en forma individual o a través de asociaciones organizadas por los poseedores u ocupantes de los inmuebles de alto riesgo estructural, para que éstos se expropien y se substituyan por nuevas viviendas dignas, decorosas y seguras, lo que contribuirá para mejorar el centro de población donde se encuentran asentados, además de garantizar seguridad jurídica a sus habitantes;

Que a través del Instituto de Vivienda del Distrito Federal, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Distrito Federal, en razón de su competencia, determinó la conveniencia de realizar acciones de mejoramiento del centro de población y de edificación de vivienda de interés social y popular en inmuebles que presentan alto riesgo estructural para la colectividad y sobre todo para los habitantes que los ocupan, poniendo en peligro sus vidas, integridad física y bienes; inmuebles que cuentan además con una capacidad de infraestructura y servicios urbanos que requieren de un reordenamiento físico y funcional para que la utilización del suelo permita mejorar y edificar viviendas de interés social, integrándolos así a un adecuado desarrollo urbano en beneficio colectivo;

Que mediante Decreto publicado el 29 de septiembre de 1998, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, se creó el Instituto de Vivienda del Distrito Federal como organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, teniendo como objetivo diseñar, elaborar, proponer, promover, coordinar, ejecutar y evaluar las políticas y programas de vivienda enfocados principalmente a la atención de la población de escasos recursos económicos del Distrito Federal, en el marco del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal vigente y de los programas que se deriven de él;

Que para lograr dicho objetivo el Instituto de Vivienda del Distrito Federal tiene conferidas, entre otras atribuciones, la de promover y ejecutar en coordinación con instituciones financieras, el otorgamiento de créditos con garantías diversas, para la adquisición en propiedad de las viviendas a favor de los beneficiarios del Programa de Vivienda, incluidas las vecindades en evidente estado de deterioro que requieran rehabilitación o substitución total o parcial a favor de sus ocupantes, lo que conlleva a realizar acciones de mejoramiento urbano del centro de población y edificación de vivienda de interés social y popular;

Que el Instituto de Vivienda del Distrito Federal, con base en los programas mencionados, ha elaborado un programa de mejoramiento urbano y edificación de vivienda de interés social y popular a fin de dar cumplimiento a la garantía social consagrada en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señalada en el Primer Considerando;

En virtud de lo expuesto y en cumplimiento al artículo 3º de la Ley de Expropiación que impone al Ejecutivo la obligación de tramitar e integrar un expediente de expropiación con la finalidad de que se demuestre la idoneidad del bien a expropiarse, relacionada con la causa de utilidad pública correspondiente, el expediente técnico de expropiación integrado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y enviado por el Director General del Instituto de Vivienda del Distrito Federal contiene la descripción de las características del inmueble materia del presente ordenamiento, las consideraciones y estudios que demuestran que el inmueble se encuentra en alto riesgo estructural, que es un peligro para las personas que lo habitan, para las personas que transitan por la zona y para los vecinos, por lo que es susceptible de incluirlo en los programas de vivienda de dicho Instituto, que permita cumplir con el principio consagrado en el artículo 4º Constitucional relativo a que toda familia tiene derecho a una vivienda digna y decorosa, con lo que se logrará mejorar el centro de población en que se localiza dicho predio, y se beneficiará a la colectividad;

Que la Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, el día dieciocho de junio de dos mil doce determinó, conforme con sus atribuciones, como caso de utilidad pública la ejecución de las acciones de mejoramiento urbano y la edificación de vivienda de interés social y popular en el inmueble ubicado en Calle Belisario Domínguez número 78, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc;

Que mediante oficio número DG/000519/2012 de fecha seis de julio de dos mil doce, el Director General del Instituto de Vivienda del Distrito Federal en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, solicitó a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos la elaboración del Decreto expropiatorio del predio descrito en el considerando inmediato anterior, el cual, por ser de alto riesgo estructural resulta adecuado para llevar a cabo el caso de utilidad pública consistente en acciones de mejoramiento urbano del centro de población donde se encuentra ubicado, a través de la edificación de vivienda de interés social y popular;

Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario durante su Vigésima Cuarta (24/2011) Sesión Ordinaria, celebrada el quince de diciembre de dos mil once, autorizó la expropiación del inmueble materia del presente ordenamiento a favor del Instituto de Vivienda del Distrito Federal;

Que de las constancias que integran al expediente técnico de expropiación enviado a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos por el Instituto de Vivienda del Distrito Federal en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, se desprende el titular registral es el C. Julio Ramón Chávez y Fagas, con domicilio en Calle Belisario Domínguez número 78, Departamento 4, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, sin que fuera posible localizar a dicha persona en el domicilio señalado, como se desprende de la razón de notificación de fecha ocho de octubre de dos mil doce;

Que derivado de lo anterior, y de conformidad con lo establecido en el artículo 2º fracción II de la Ley de Expropiación, los días cinco y nueve de octubre de dos mil doce se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la Declaratoria de dieciocho de junio de dos mil doce emitida por el Secretario de Gobierno, por la que se determina como caso de utilidad pública la ejecución de las acciones de mejoramiento urbano y la edificación de vivienda de interés social y popular en el inmueble ubicado en Calle Belisario Domínguez número 78, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc;

Que en virtud de que no hay prueba alguna que desvirtúe el caso de utilidad pública contenida en la determinación emitida por el Secretario de Gobierno del Distrito Federal el dieciocho de junio de dos mil doce, se concluye que el inmueble identificado como Calle Tercera de Belisario Domínguez casa 78, Manzana 177, Distrito Federal, actualmente Calle Belisario Domínguez número 78, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, es el idóneo para destinarlo a construir viviendas de interés social y popular en beneficio de la colectividad, que permita cumplir con el principio consagrado en el artículo 4º Constitucional relativo a que toda familia tiene derecho a una vivienda digna y decorosa, con lo que se logrará mejorar el centro de población en que se localiza dicho predio, en virtud de lo cual he tenido a bien expedir el siguiente:

D E C R E T O

Artículo 1. En apego a lo estipulado en el artículo 4º de la Ley de Expropiación, se declara de utilidad pública la ejecución de medidas para evitar los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la colectividad, así como el mejoramiento de los centros de población y la edificación de vivienda de interés social y popular.

Artículo 2. Para lograr las acciones a que se refiere el artículo anterior, se expropia a favor del Instituto de Vivienda del Distrito Federal el predio que se describe a continuación:

Ubicación: Calle Tercera de Belisario Domínguez casa 78, Manzana 177, Distrito Federal, actualmente Calle Belisario Domínguez número 78, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc.

Superficie: 428.79 metros cuadrados

Medidas y

colindancias: Partiendo del vértice número 1 al vértice número 2 en línea recta de 14.62 metros y rumbo N 81° 40' 20" W, con Calle Belisario Domínguez; del vértice número 2 al vértice número 3 en línea recta de 6.49 metros y rumbo N 07° 48' 31" E, con predio Cuenta Catastral 004-077-13; del vértice número 3 al vértice número 4 en línea recta de 1.15 metros y rumbo N 89° 35' 58" W, con predio Cuenta Catastral 004-077-13; del vértice número 4 al vértice número 5 en línea recta de 4.02 metros y rumbo N 10° 52' 40" E, con predio Cuenta Catastral 004-077-13, del vértice número 5 al vértice número 6 en línea recta de 7.88 metros y rumbo S 84° 35' 37" E, con predio Cuenta Catastral 004-077-13; del vértice número 6 al vértice número 7 en línea recta de 10.31 metros y rumbo N 02° 31' 48" E, con predio Cuenta Catastral 004-077-13; del vértice número 7 al vértice número 8 en línea recta de 9.03 metros y rumbo S 84° 22' 38" E, con predio Cuenta Catastral 004-077-05, del vértice número 8 al vértice número 9 en línea recta de 17.64 metros y rumbo S 83° 40' 00" E, con predio Cuenta Catastral 004-077-05; del vértice número 9 al vértice número 10 en línea recta de 10.19 metros y rumbo S 06° 14' 48" W, con predio Cuenta Catastral 004-077-07; del vértice número 10 al vértice número 11 en línea recta de 19.02 metros y rumbo N 84° 16' 27" W, con predios Cuentas Catastrales 004-077-10 y 004-077-11; del vértice número 11 al vértice número 12 en línea recta de 4.80 metros y rumbo S 06° 54' 00" W, con predio Cuenta Catastral 004-077-11; del vértice número 12 al vértice número 13 en línea recta de 0.56 metros y rumbo S 79° 55' 40" E, con predio Cuenta Catastral 004-077-11; del vértice número 13 al vértice número 1 en línea recta de 6.19 metros y rumbo S 07° 10' 31" W, con predio Cuenta Catastral 004-077-11; llegando en este vértice al punto de partida y cierre de la poligonal envolvente.

La documentación y los planos del predio expropiado podrán ser consultados por los interesados en las oficinas del Instituto de Vivienda del Distrito Federal y en la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano de la Delegación del Distrito Federal en Cuauhtémoc; el expediente técnico jurídico podrá ser consultado en la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos.

Artículo 3. El Gobierno del Distrito Federal por conducto del organismo descentralizado denominado Instituto de Vivienda del Distrito Federal pagará la indemnización constitucional a los propietarios que resulten afectados por esta expropiación y acrediten su legítimo derecho ante la Consejería Jurídica y de Servicios Legales del Distrito Federal, por conducto de la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, mediante el procedimiento administrativo correspondiente que establecen las leyes de la materia. El monto a pagar será determinado con base en el avalúo que emita la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario.

Artículo 4. Se autoriza al Instituto de Vivienda del Distrito Federal para que de acuerdo a la normatividad aplicable y a las bases establecidas en su Programa de Vivienda, realice las acciones de construcción y regularización del inmueble expropiado, transmitiéndolo a favor de la colectividad, de conformidad con el programa de vivienda instaurado en dicho organismo y conforme a la disponibilidad de viviendas se transmitan a favor de sus ocupantes y otros solicitantes de vivienda de interés social y popular.

Artículo 5. Para dar cumplimiento a las acciones mencionadas en el artículo inmediato anterior, el Instituto de Vivienda del Distrito Federal deberá tomar posesión del predio expropiado, cuando entre en vigor el presente Decreto.

TRANSITORIOS

Primero. El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Segundo. Inscríbase el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.

Tercero. Notifíquese personalmente al interesado la expropiación a que se refiere este Decreto.

Cuarto. En caso de ignorarse el domicilio de los afectados, hágase una segunda publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, para que surta efectos de notificación personal.

Dado en la Residencia del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

EL JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

(Firma)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON

EL SECRETARIO DE GOBIERNO

(Firma)

HÉCTOR SERRANO CORTÉS

**EL SECRETARIO DE DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA**

(Firma)

FELIPE LEAL FERNÁNDEZ

DECRETO POR EL QUE SE DESINCORPORA DE LOS BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO QUE INTEGRAN EL PATRIMONIO DEL DISTRITO FEDERAL, EL REMANENTE DEL LOTE 29 EN LA LLAMADA FRACCIÓN “D” DEL RANCHO DE SAN ANTONIO TARANGO, DELEGACIÓN ÁLVARO OBREGÓN, CON SUPERFICIE DE 2,938.54 METROS CUADRADOS DE TERRENO; PARA SU POSTERIOR ENAJENACIÓN AD CORPUS A TÍTULO ONEROSO, A FAVOR DE LA C. MARBELLA NAVARRO TAFOLLA EN LAS MEJORES CONDICIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.

(Al margen superior un escudo que dice: **Ciudad de México**.- Capital en Movimiento)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, incisos a), b) y f), de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2º, 8º fracción II, 67 fracción XIX, 90, 137, 138, 141 y 144 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 5º, 8º, 12, 14, 15, fracciones I, II y XVI, 23, fracción XXII, 24, fracción XII y 35, fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 2º fracción I, inciso D), 4º, fracción I, 8º, fracción III, 9º, fracción VII, 16, fracción I, 21, 25 y 34 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, y

C O N S I D E R A N D O

Que por escritura pública número tres mil novecientos tres, de fecha veintitrés de junio de mil novecientos noventa y cinco, tirada ante la fe del Licenciado Eduardo García Villegas, Notario Público número quince del Distrito Federal, consta la compraventa entre Ana Elena Baz de Bracamontes como vendedora y el entonces Departamento del Distrito Federal como comprador del Lote 29 de la Fracción “D” del Rancho de San Antonio o Lomas de Tarango, ubicado en los límites de Villa Álvaro Obregón, con una superficie de 7,021.50 metros cuadrados, inscrita en el Folio Real número 9295415;

Que dentro de la superficie descrita en el considerando inmediato anterior, se encuentra el Remanente del lote 29, en la llamada fracción “D” del Rancho de San Antonio Tarango, Delegación Álvaro Obregón, con una superficie de 2,938.54 metros cuadrados;

Que la Oficialía Mayor, por conducto de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información, adscrita a la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través del oficio número DIIYSI/3212/2011 de fecha veinticinco de octubre de dos mil once, informó que el remanente del lote materia del presente ordenamiento, se ubica en la esfera del dominio público, en términos de los artículos 4, fracción I y 16, fracción I, en relación con el artículo 20, fracción III y 25 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público;

Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario durante su Vigésima Cuarta (24-E/2011) Sesión Extraordinaria celebrada el quince de diciembre de dos mil once, acordó lo siguiente: “El Comité del Patrimonio Inmobiliario integrado y funcionando en términos de lo dispuesto por los artículos 14 y 15 fracción I de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, dictamina procedente se inicien las acciones necesarias para la Desincorporación de los bienes del dominio público del Distrito Federal respecto del Remanente del Lote 29 ubicado en el Parque Tarango, Delegación Álvaro Obregón, también conocido como remanente del lote 29 de la Fracción “D” del Rancho de San Antonio o Lomas de Tarango, ubicado en los límites de la Delegación Villa Obregón; también conocido como remanente del lote 29 de la fracción de la fracción “D” del Rancho de San Antonio o Lomas de Tarango, ubicada en los límites de la Delegación de Villa Álvaro Obregón, Distrito Federal; también conocido como remanente del lote 29 en la llamada fracción “D”, del Rancho de San Antonio Tarango, Delegación Álvaro Obregón, con superficie de 2,938.54 metros cuadrados de terreno; para su posterior Enajenación Ad Corpus a Título Oneroso, a favor de la C. Marbella Navarro Tafolla, quien no podrá darle un uso distinto al de Área de Valor Ambiental; lo anterior, en las mejores condiciones para el Distrito Federal, al valor que determine el dictamen valuatorio que para tal efecto emita la Dirección de Avalúos adscrita a la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario. Quedando sujeto al Programa de Manejo de Área de Valor Ambiental “Barranca de Tarango, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 10 de septiembre de 2010 (sic).”;

Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, a través de la Dirección de Control de Reserva y Registro Territorial de la Dirección General de Administración Urbana, con fundamento en el artículo 50 A, fracción XVIII del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, mediante oficio 1.2.1.0.0/723 de fecha siete de febrero de dos mil doce, solicitó a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos realizar los trámites necesarios para desincorporar el remanente del lote mencionado en el segundo considerando del presente Decreto;

Que para tal efecto, la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información, elaboró el Levantamiento Topográfico con número de clave DGPI-CT595-C2/2011, de noviembre de dos mil once;

Que la Consejería Jurídica y de Servicios Legales, por conducto de la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, con fundamento en artículo 114, fracción XI del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, elaboró y tramitó el presente Decreto de desincorporación, y

Que para dar cumplimiento al acuerdo del Comité del Patrimonio Inmobiliario, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, se requiere desincorporar de los bienes del dominio público del Distrito Federal el remanente del lote mencionado en el segundo considerando, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

D E C R E T O

Artículo 1. Se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del Distrito Federal, el remanente de lote que se identifica y se describe a continuación:

Ubicación: Remanente del lote 29 en la llamada fracción “D” del Rancho de San Antonio Tarango, Delegación Álvaro Obregón.

Superficie: 2,938.54 metros cuadrados.

Número de

Plano: DGPI-CT595-C2/2011 de noviembre de 2011, elaborado por la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información.

Medidas y

Colindancias: Partiendo del vértice número 1 ubicado en la esquina noreste del predio con un rumbo de S 48° 05' 16.71" E con una distancia de 26.37 metros se llega al vértice número 2, colinda con remanente del lote 31; del punto anterior con un rumbo de S 81° 02' 16.58" W con una distancia de 113.00 metros se llega al vértice número 3, colinda con predio particular; del punto anterior con un rumbo de N 08° 57' 50.58" W con una distancia de 41.05 metros se llega al vértice número 4, colinda con lote número 28; del punto anterior con un rumbo de N 87° 04' 38.18" E con una distancia de 8.76 metros se llega al vértice número 5, del punto anterior con un rumbo de S 75° 40' 31.39" E con una distancia de 20.58 metros se llega al vértice número 6, del punto anterior con un rumbo de S 84° 40' 20.91" E con una distancia de 20.85 metros se llega al vértice número 7, del punto anterior con un rumbo de N 89° 37' 52.29" E con una distancia de 20.35 metros se llega al vértice número 8, del punto anterior con un rumbo de N 87° 43' 22.67" E con una distancia de 19.91 metros se llega al vértice número 9, del punto anterior con un rumbo de N 87° 49' 28.28" E con una distancia de 8.71 metros se llega al vértice número 1, todos colindan con derecho de vía de comunicación urbana de peaje; que es origen y cierre del polígono.

Artículo 2. Se autoriza la desincorporación del remanente del lote descrito en el Artículo 1 del presente Decreto, para su posterior enajenación Ad Corpus a título oneroso, a favor de la C. Marbella Navarro Tafolla, quien no podrá darle un uso de suelo distinto al de Área de Valor Ambiental.

T R A N S I T O R I O S

Primero. Publíquese el presente Decreto en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Segundo. Inscríbese el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.

Tercero. El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Dado en la Residencia del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en la Ciudad de México, a los treinta días del mes de octubre del año dos mil doce.

EL JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

(Firma)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON

EL SECRETARIO DE GOBIERNO

(Firma)

HÉCTOR SERRANO CORTÉS

**EL SECRETARIO DE DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA**

(Firma)

FELIPE LEAL FERNÁNDEZ

DECRETO POR EL QUE SE EXPROPIA A FAVOR DEL INSTITUTO DE VIVIENDA DEL DISTRITO FEDERAL EL INMUEBLE IDENTIFICADO COMO CASA 262 DE LA AVENIDA JALISCO DE ESTA CIUDAD, ANTES NÚMERO 63 DE LA CALLE REAL DE TOLUCA, ACTUALMENTE AVENIDA JALISCO NÚMERO 262, COLONIA TACUBAYA, DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO, CON SUPERFICIE DE 2,336.28 METROS CUADRADOS, CON LA FINALIDAD DE LLEVAR A CABO EN ÉL, ACCIONES DE MEJORAMIENTO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN, ASÍ COMO LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL Y POPULAR EN BENEFICIO DE LA COLECTIVIDAD, ACORDE AL PROGRAMA DE VIVIENDA DE DICHO INSTITUTO.

(Al margen superior un escudo que dice: **Ciudad de México.**- Capital en Movimiento)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 4º, párrafo quinto, 14, 27, párrafo segundo, noveno, fracción VI, 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, incisos a), b) y f) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1º, fracciones X, XI y XII, 2º, 3º, 10, 19, 20 bis, 21 de la Ley de Expropiación; 2º, 8º, fracción II, 67, fracciones XIX y XXVIII, 87, 90, 144 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 4º, 5º, fracciones II, IV y V, 6º, 8º, fracción VIII, 45 de la Ley General de Asentamientos Humanos; 2º, 5º, 12, 14, 23, fracciones XVIII, XIX y XXII, 24, fracciones XI, XIV y XVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 33, fracción VII, 37, fracción I, 40, 67, 68 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; 1º, fracciones I, II, III y IV, 2º, 3º, 4º, fracciones IV, XIV, XXV y XXVI, 7º, 8º, fracción V, 9º, 10, fracciones I y IV, 14, fracciones II, IV y V de la Ley de Vivienda del Distrito Federal; 2º, fracción I de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal; y 32 y 34, fracción III del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, y

CONSIDERANDO

Que acorde con la garantía individual consagrada en el artículo 4º Constitucional, toda familia tiene derecho a una vivienda digna y decorosa; entendida como el lugar seguro, salubre y habitable que permita la integración social y urbana, sin que sea obstáculo para su obtención, su condición económica, social, origen étnico o nacional, edad, género, situación migratoria, creencias políticas o religiosas;

Que conforme a la Ley de Expropiación corresponde al Jefe de Gobierno del Distrito Federal ejecutar las medidas necesarias para evitar los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la colectividad, el mejoramiento de los centros de población y de sus fuentes propias de vida, así como los casos previstos en las leyes específicas;

Que la Ley de Vivienda considera que una vivienda digna y decorosa es la que cumple con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuenta con los servicios básicos y brinda a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contempla criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos;

Que las disposiciones de la Ley antes referida deberán aplicarse bajo principios de equidad e inclusión social de manera que toda persona pueda ejercer su derecho constitucional a la vivienda, sin importar su origen étnico o nacional, el género, la edad, las capacidades diferentes, la condición social o económica, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias o el estado civil;

Que se considera de utilidad pública la creación o mejoramiento de los centros de población, así como la edificación de vivienda de interés social y popular, de conformidad con lo estipulado en la Ley de Expropiación y la Ley General de Asentamientos Humanos;

Que la Ley de Vivienda del Distrito Federal establece que la Política de Vivienda del Distrito Federal se orientará a ampliar las posibilidades de acceso a la vivienda a un mayor número de personas que serán sujetas a la ayuda de beneficio social, preferentemente la población vulnerable de bajos recursos económicos y en situación de riesgo;

Que la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal considera de orden público e interés social realizar las acciones y fijar las normas básicas para planear y regular el desarrollo, mejoramiento, conservación y crecimiento de los centros de población;

Que la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal tienen por objeto mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana, evitar los asentamientos humanos en las áreas de mayor vulnerabilidad, en las áreas riesgosas, y el mejoramiento de las zonas habitacionales deterioradas física y funcionalmente donde habita población de escasos ingresos;

Que en materia de desarrollo urbano, el Jefe de Gobierno del Distrito Federal es autoridad para aplicar las modalidades y restricciones al dominio privado previstas en la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás disposiciones relativas, así como para ejecutar las obras necesarias;

Que para el Gobierno del Distrito Federal es primordial la conservación y mejoramiento de los centros de población, la ejecución de planes o programas de desarrollo urbano, la regularización de la tenencia de la tierra, la edificación o mejoramiento de vivienda de interés social y popular, así como la ampliación de las posibilidades de acceso a la vivienda que permita beneficiar al mayor número de personas, atendiendo preferentemente a la población urbana de bajos ingresos;

Que existen inmuebles deteriorados en diferentes colonias de la Ciudad de México los cuales son considerados de alto riesgo estructural para las personas que los habitan y para la comunidad del centro de población en donde se encuentran, de acuerdo al dictamen emitido por un Director Responsable de Obra, auxiliar de la Administración Pública del Distrito Federal, con autorización y registro de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, inmuebles que son idóneos para realizar acciones de mejoramiento del centro de población en donde se encuentran ubicados, así como para atender las necesidades de la comunidad de bajos ingresos;

Que el Gobierno del Distrito Federal ha recibido solicitudes, en forma individual o a través de asociaciones organizadas por los poseedores u ocupantes de los inmuebles de alto riesgo estructural, para que éstos se expropien y se substituyan por nuevas viviendas dignas, decorosas y seguras, lo que contribuirá para mejorar el centro de población donde se encuentran asentados, además de garantizar seguridad jurídica a sus habitantes;

Que a través del Instituto de Vivienda del Distrito Federal, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Distrito Federal, en razón de su competencia, determinó la conveniencia de realizar acciones de mejoramiento del centro de población y de edificación de vivienda de interés social y popular en inmuebles que presentan alto riesgo estructural para la colectividad y sobre todo para los habitantes que los ocupan, poniendo en peligro sus vidas, integridad física y bienes; inmuebles que cuentan además con una capacidad de infraestructura y servicios urbanos que requieren de un reordenamiento físico y funcional para que la utilización del suelo permita mejorar y edificar viviendas de interés social, integrándolos así a un adecuado desarrollo urbano en beneficio colectivo;

Que mediante Decreto publicado el 29 de septiembre de 1998, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, se creó el Instituto de Vivienda del Distrito Federal como organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, teniendo como objetivo diseñar, elaborar, proponer, promover, coordinar, ejecutar y evaluar las políticas y programas de vivienda enfocados principalmente a la atención de la población de escasos recursos económicos del Distrito Federal, en el marco del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal vigente y de los programas que se deriven de él;

Que para lograr dicho objetivo el Instituto de Vivienda del Distrito Federal tiene conferidas, entre otras atribuciones, la de promover y ejecutar en coordinación con instituciones financieras, el otorgamiento de créditos con garantías diversas, para la adquisición en propiedad de las viviendas a favor de los beneficiarios del Programa de Vivienda, incluidas las vecindades en evidente estado de deterioro que requieran rehabilitación o substitución total o parcial a favor de sus ocupantes, lo que conlleva a realizar acciones de mejoramiento urbano del centro de población y edificación de vivienda de interés social y popular;

Que el Instituto de Vivienda del Distrito Federal, con base en los programas mencionados, ha elaborado un programa de mejoramiento urbano y edificación de vivienda de interés social y popular a fin de dar cumplimiento a la garantía social consagrada en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señalada en el Primer Considerando;

En virtud de lo expuesto y en cumplimiento al artículo 3º de la Ley de Expropiación que impone al Ejecutivo la obligación de tramitar e integrar un expediente de expropiación con la finalidad de que se demuestre la idoneidad del bien a expropiarse, relacionada con la causa de utilidad pública correspondiente, el expediente técnico de expropiación integrado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y enviado por el Director General del Instituto de Vivienda del Distrito Federal contiene la descripción de las características del inmueble materia del presente ordenamiento, las consideraciones y estudios que demuestran que el inmueble se encuentra en alto riesgo estructural, que es un peligro para las personas que lo habitan, para las personas que transitan por la zona y para los vecinos, por lo que es susceptible de incluirlo en los programas de vivienda de dicho Instituto, que permita cumplir con el principio consagrado en el artículo 4º Constitucional relativo a que toda familia tiene derecho a una vivienda digna y decorosa, con lo que se logrará mejorar el centro de población en que se localiza dicho predio, y se beneficiará a la colectividad;

Que la Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, el día quince de agosto de dos mil doce determinó, conforme con sus atribuciones, como caso de utilidad pública la ejecución de las acciones de mejoramiento urbano y la edificación de vivienda de interés social y popular en el inmueble ubicado en Avenida Jalisco número 262, Colonia Tacubaya, Delegación Miguel Hidalgo;

Que mediante oficio número DG/000639/2011 de fecha dieciséis de agosto de dos mil once, el Instituto de Vivienda en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, solicitó a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos la elaboración del Decreto expropiatorio del predio descrito en el considerando inmediato anterior, el cual, por ser de alto riesgo estructural resulta adecuado para llevar a cabo el caso de utilidad pública consistente en acciones de mejoramiento urbano del centro de población donde se encuentra ubicado, a través de la edificación de vivienda de interés social y popular;

Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario durante su Tercera Sesión Ordinaria (3/2005), celebrada el diecisiete de febrero de dos mil cinco, autorizó la expropiación del inmueble materia del presente ordenamiento a favor del Instituto de Vivienda del Distrito Federal;

Que de las constancias que integran el expediente técnico de expropiación enviado a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos por el Instituto de Vivienda del Distrito Federal en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, se desprende que los titulares registrales del inmueble materia del presente ordenamiento son los CC. Francisco Martínez Gutiérrez y Jorge Larrea Ortega, asimismo, en el Folio Real número 1362880 emitido por la Dirección General del Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal, señala como domicilio del C. Francisco Martínez Gutiérrez el ubicado en Agustín Ahumada 143, Lomas de Chapultepec, por otro lado el informe enviado por la Subtesorería de Administración Tributaria de la Tesorería del Distrito Federal señala que el C. Jorge Larrea Ortega tiene domicilio para recibir notificaciones en Bosque de Ciruelos 99, Delegación Miguel Hidalgo;

Que el día el día ocho de octubre de dos mil doce, la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos procedió a realizar la notificación de la declaratoria de fecha quince de agosto de dos mil doce emitida por el Secretario de Gobierno, sin que fuera posible localizar a dichas personas en los domicilios señalados, tal y como consta en la razón de notificación de la misma fecha.

Que derivado de lo anterior, y de conformidad con lo establecido en el artículo 2º fracción II de la Ley de Expropiación, los días cinco y nueve de octubre de dos mil doce se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la Declaratoria de quince de agosto de dos mil doce emitida por el Secretario de Gobierno, por la que se determina como causa de utilidad pública la ejecución de las acciones de mejoramiento urbano y la edificación de vivienda de interés social y popular en el inmueble ubicado en Avenida Jalisco número 262, Colonia Tacubaya, Delegación Miguel Hidalgo;

Que en virtud de que no hay prueba alguna que desvirtúe el caso de utilidad pública contenida en la determinación emitida por el Secretario de Gobierno del Distrito Federal el quince de agosto de dos mil doce, se concluye que el inmueble identificado como Casa 262 de la Avenida Jalisco de esta Ciudad, antes número 63 de la Calle Real de Toluca, actualmente Avenida Jalisco número 262, Colonia Tacubaya, Delegación Miguel Hidalgo, es el idóneo para destinarlo a construir viviendas de interés social y popular en beneficio de la colectividad, que permita cumplir con el principio consagrado en el artículo 4º Constitucional relativo a que toda familia tiene derecho a una vivienda digna y decorosa, con lo que se logrará mejorar el centro de población en que se localiza dicho predio, en virtud de lo cual he tenido a bien expedir el siguiente:

DECRETO

Artículo 1. En apego a lo estipulado en el artículo 4º de la Ley de Expropiación, se declara de utilidad pública la ejecución de las acciones de mejoramiento urbano y la edificación de vivienda de interés social y popular.

Artículo 2. Para lograr las acciones a que se refiere el artículo anterior, se expropia a favor del Instituto de Vivienda del Distrito Federal el predio que se describe a continuación:

Ubicación: Casa 262 de la Avenida Jalisco de esta Ciudad, antes número 63 de la Calle Real de Toluca, actualmente Avenida Jalisco número 262, Colonia Tacubaya, Delegación Miguel Hidalgo.

Superficie: 2,336.28 metros cuadrados

Medidas y

colindancias: Partiendo del vértice número 1 al vértice número 2 en línea recta de 3.84 metros y rumbo S 37° 49' 21" W, con Avenida Jalisco; del vértice número 2 al vértice número 3 en línea recta de 4.11 metros y rumbo S 42° 28' 00" W, con Avenida Jalisco; del vértice número 3 al vértice número 4 en línea recta de 3.86 metros y rumbo S 43° 15' 30" W, con Avenida Jalisco; del vértice número 4 al vértice número 5 en línea recta de 2.94 metros y rumbo S 46° 44' 53" W, con Avenida Jalisco; del vértice número 5 al vértice número 6 en línea recta de 3.62 metros y rumbo S 53° 26' 49" W, con Avenida Jalisco; del vértice número 6 al vértice número 7 en línea recta de 4.20 metros y rumbo S 57° 05' 09" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 7 al vértice número 8 en línea recta de 4.09 metros y rumbo S 61° 06' 40" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 8 al vértice número 9 en línea recta de 4.25 metros y rumbo S 66° 05' 36" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 9 al vértice número 10 en línea recta de 5.08 metros y rumbo S 71° 15' 43" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 10 al vértice número 11 en línea recta de 2.00 metros y rumbo S 65° 47' 16" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 11 al vértice número 12 en línea recta de 2.60 metros y rumbo S 82° 28' 52" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 12 al vértice número 13 en línea recta de 10.28 metros y rumbo S 82° 28' 44" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 13 al vértice número 14 en línea recta de 76.13 metros y rumbo S 82° 27' 13" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 14 al vértice número 15 en línea recta de 10.53 metros y rumbo S 89° 08' 19" W, con Viaducto Miguel Alemán; del vértice número 15 al vértice número 16 en línea recta de 17.96 metros y rumbo N 05° 38' 16" W, con predio Cuenta Catastral 328-152-25; del vértice número 16 al vértice número 17 en línea recta de 104.93 metros y rumbo N 82° 10' 46" E, con los predios Cuenta Catastral 328-152-25 y 328-152-04; del vértice número 17 al vértice número 18 en línea recta de 6.72 metros y rumbo N 82° 08' 45" E, con predio Cuenta Catastral 328-152-04; del vértice número 18 al vértice número 19 en línea recta de 10.91 metros y rumbo N 89° 41' 43" E, con predio Cuenta Catastral 328-152-04; del vértice número 19 al vértice número 20 en línea recta de 5.55 metros y rumbo N 88° 59' 18" E, con predio Cuenta Catastral 328-152-04; del vértice número 20 al vértice número 1 en línea recta de 3.94 metros y rumbo N 88° 29' 08" E, con predio Cuenta Catastral 328-152-04, llegando en este vértice al punto de partida, cerrando de esta forma la poligonal envolvente del predio.

La documentación y los planos del predio expropiado podrán ser consultados por los interesados en las oficinas del Instituto de Vivienda del Distrito Federal y en la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano de la Delegación del Distrito Federal en Miguel Hidalgo; el expediente técnico jurídico podrá ser consultado en la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos.

Artículo 3. El Gobierno del Distrito Federal por conducto del organismo descentralizado denominado Instituto de Vivienda del Distrito Federal pagará la indemnización constitucional a los propietarios que resulten afectados por esta expropiación y acrediten su legítimo derecho ante la Consejería Jurídica y de Servicios Legales del Distrito Federal, por conducto de la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, mediante el procedimiento administrativo correspondiente que establecen las leyes de la materia. El monto a pagar será determinado con base en el avalúo que emita la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario.

Artículo 4. Se autoriza al Instituto de Vivienda del Distrito Federal para que de acuerdo a la normatividad aplicable y a las bases establecidas en su Programa de Vivienda, realice las acciones de construcción y regularización del inmueble expropiado, transmitiéndolo a favor de la colectividad, de conformidad con el programa de vivienda instaurado en dicho organismo y conforme a la disponibilidad de viviendas se transmitan a favor de sus ocupantes y otros solicitantes de vivienda de interés social y popular.

Artículo 5. Para dar cumplimiento a las acciones mencionadas en el artículo inmediato anterior, el Instituto de Vivienda del Distrito Federal deberá tomar posesión del predio expropiado, cuando entre en vigor el presente Decreto.

TRANSITORIOS

Primero. El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Segundo. Inscribese el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.

Tercero. Notifíquese personalmente al interesado la expropiación a que se refiere este Decreto.

Cuarto. En caso de ignorarse el domicilio de los afectados, hágase una segunda publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, para que surta efectos de notificación personal.

Dado en la Residencia del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

EL JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

(Firma)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON

EL SECRETARIO DE GOBIERNO

(Firma)

HÉCTOR SERRANO CORTÉS

**EL SECRETARIO DE DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA**

(Firma)

FELIPE LEAL FERNÁNDEZ

DECRETO POR EL QUE SE DESINCORPORA DE LOS BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO QUE INTEGRAN EL PATRIMONIO DEL DISTRITO FEDERAL, EL INMUEBLE UBICADO EN ROSARIO CASTELLANOS S/N ENTRE MARÍA DEL MAR Y DOLORES GUERRERO, UNIDAD HABITACIONAL CTM CULHUACÁN, DELEGACIÓN COYOACÁN, CON SUPERFICIE DE 9,183.34 METROS CUADRADOS, PARA SU POSTERIOR ENAJENACIÓN A TÍTULO GRATUITO EN FAVOR DE LA CAJA DE PREVISIÓN PARA LOS TRABAJADORES A LISTA DE RAYA DEL DISTRITO FEDERAL, PARA PROGRAMAS DE VIVIENDA.

(Al margen superior un escudo que dice: **Ciudad de México**.- Capital en Movimiento)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, incisos a), b) y f), de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2º, 8º fracción II, 67 fracción XIX, 90, 137, 138, 141 y 144 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 5º, 8º, 12, 14, 15, fracciones I, II y XVI, 23, fracción XXII, 24, fracción XII y 35, fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 2º fracción I, inciso D), 4º, fracción I, 8º, fracción III, 9º, fracción VII, 16, fracción II, 20, fracción III, 25 y 34 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, y

C O N S I D E R A N D O

Que por convenio de finiquito de definición de linderos y donación pura, simple, gratuita e incondicional de obligaciones del Conjunto Habitacional denominado “Culhuacán”, celebrado el día dos de agosto de mil novecientos ochenta y nueve, el entonces Departamento del Distrito Federal, adquirió por donación del Instituto de Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, una superficie total de 590,135.64 metros cuadrados, del conjunto habitacional “Culhuacán”, Delegación Coyoacán, para destinarse a equipamiento urbano, inscrito en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal en el Folio Real 190281-Bis;

Que dentro de la superficie mencionada en el párrafo inmediato anterior, se encuentra el predio ubicado en Rosario Castellanos s/n entre María del Mar y Dolores Guerrero, Unidad Habitacional CTM Culhuacán, Delegación Coyoacán, con una superficie de 9,183.34 metros cuadrados;

Que la Oficialía Mayor, por conducto de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información, adscrita a la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través del memorándum número DGPI/DIIYSI//DIIYSI/645/2009, confirmó que el predio materia del presente ordenamiento, forma parte del Patrimonio Inmobiliario del Distrito Federal, clasificado como un bien de Dominio Público, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 4, fracción I y 16, fracción II, en concordancia con el artículo 25 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público;

Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario durante su Décimo Octava Sesión Extraordinaria (18-E/97) de fecha cuatro de diciembre de mil novecientos noventa y siete autorizó la desincorporación a título gratuito del inmueble ubicado en Rosario Castellanos s/n entre María del Mar y Dolores Guerrero, Unidad Habitacional CTM Culhuacán, Delegación Coyoacán, a favor de la Caja de Previsión para Trabajadores a Lista de Raya del Distrito Federal, exclusivamente para el desarrollo de Programas de Vivienda en beneficio de sus trabajadores agremiados;

Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario durante su Quincuagésima Segunda Sesión Ordinaria(52/00) celebrada el dos de marzo de dos mil, acordó la modificación del acuerdo emitido en la Sesión Décimo Octava (18-E/97) Extraordinaria de fecha cuatro de diciembre de mil novecientos noventa y siete, por lo que respecta al predio materia del presente ordenamiento, para quedar con una superficie a desincorporarse para vivienda de 9,183.34 metros cuadrados;

Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, a través de la Dirección de Reserva y Registro Territorial de la Dirección General de Administración Urbana, con fundamento en el artículo 50 A, fracción XVII del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, mediante oficio 101.2.1.2/3599 de fecha once de noviembre de dos mil nueve, solicitó a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos realizar los trámites necesarios para desincorporar el predio mencionado en el segundo considerando del presente Decreto;

Que para tal efecto, la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través de la Dirección de Inventario Inmobiliario y Sistemas de Información, elaboró el Levantamiento Topográfico número de clave DGPI-CT177-C2/2009 de septiembre de dos mil nueve;

Que la Consejería Jurídica y de Servicios Legales, por conducto de la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, con fundamento en artículo 114, fracción XI del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, elaboró y tramitó el presente Decreto de desincorporación, y

Que para dar cumplimiento al acuerdo del Comité del Patrimonio Inmobiliario, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, se requiere desincorporar de los bienes del dominio público del Distrito Federal el predio mencionado en el segundo considerando, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

D E C R E T O

Artículo 1. Se desincorpora de los bienes del dominio público que integran el patrimonio del Distrito Federal la superficie que se identifica y se describe a continuación:

Ubicación: Rosario Castellanos s/n entre María del Mar y Dolores Guerrero, Unidad Habitacional CTM Culhuacán, Delegación Coyoacán.

Superficie: 9,183.34 metros cuadrados.

Número de

Plano: DGPI-CT177-C2/2009 de septiembre de dos mil nueve, elaborado por la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, a través de la Dirección de Administración Inmobiliaria.

Medidas y

Colindancias: Partiendo del vértice número 1 ubicado en la esquina noreste del predio con un rumbo de S 03° 39' 34.50" W con una distancia de 79.329 metros se llega al vértice número 2, del punto anterior con un rumbo de N 86° 28' 21.25" W con una distancia de 131.129 metros se llega al vértice número 3, colindan con andador s/n; del punto anterior con un rumbo de N 09° 44' 15.19" E con una distancia de 7.844 metros se llega al vértice número 4, del punto anterior con un rumbo de N 11° 08' 38.28" E con una distancia de 33.785 metros se llega al vértice número 5; del punto anterior con un rumbo N 11° 08' 38.28" E con una distancia de 17.297 metros se llega al vértice número 6, colindan con Calle Rosario Castellanos; del punto anterior con un rumbo de S 78° 51' 21.72" E con una distancia de 29.59 metros se llega al vértice número 7, del punto anterior con un rumbo de S 78° 51' 21.72" E con una distancia de 13.12 metros se llega al vértice número 8, del punto anterior con un rumbo de N 11° 24' 26.51" E con una distancia de 21.891 metros se llega al vértice número 9, del punto anterior con un rumbo de N 86° 21' 22.73" W con una distancia de 13.246 metros se llega al vértice número 10, del punto anterior con un rumbo de N 78° 06' 25.75" W con una distancia de 29.681 metros se llega al vértice número 11, colindan con Jardín de niños "Pimpa Pipiltzin"; del punto anterior con un rumbo de N 11° 08' 38.28" E con una distancia de 2.053 metros se llega al vértice número 12, colinda con Calle Rosario Castellanos; del punto anterior con un rumbo de S 84° 54' 21.10" E con una distancia de 35.452 metros se llega al vértice número 13, del punto anterior con un rumbo de S 86° 06' 45.71" E con una distancia de 85.259 metros se llega al vértice número 1, colindan con andador s/n; que es origen y cierre del polígono.

Artículo 2. Se autoriza la enajenación a título gratuito en favor de la Caja de Previsión para los Trabajadores a Lista de Raya del Distrito Federal, para programas de vivienda.

T R A N S I T O R I O S

Primero. El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Segundo. Inscribese el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.

Tercero. Publíquese el presente Decreto en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Dado en la Residencia del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

EL JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

(Firma)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON

EL SECRETARIO DE GOBIERNO

**EL SECRETARIO DE DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA**

(Firma)

(Firma)

HÉCTOR SERRANO CORTÉS

FELIPE LEAL FERNÁNDEZ

DECRETO MODIFICATORIO DEL DECRETO POR EL QUE SE DECLARÓ DE UTILIDAD PÚBLICA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA DE COMUNICACIÓN URBANA DE PEAJE, CON INICIO EN ENTRONQUE CON AVENIDA CENTENARIO Y TERMINACIÓN EN ENTRONQUE CON AVENIDA LUIS CABRERA, LAS TORRES, LAS ÁGUILAS Y CENTENARIO, EN LAS DELEGACIONES MAGDALENA CONTRERAS Y ÁLVARO OBREGÓN

(Al margen superior un escudo que dice: **Ciudad de México.**- Capital en Movimiento)

MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, inciso b), de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 7°, 8° fracción II, 12, fracciones I, IV, V, VI y XV, 67 fracción II y 137 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 5°, 6°, 7°, 12, 14, 15, fracciones I, II, IV y IX, 23, fracción XXII y 24, fracciones I, II y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1°, 6°, fracciones I, II y XI, 7°, fracción I y 48 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y 2°, fracción I, incisos E) y F), 4°, fracción I, 8°, fracción IV y 10 fracción I de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; y

CONSIDERANDO

Primero. Que mediante Decreto de veintinueve de marzo de dos mil diez, publicado en el Diario Oficial de la Federación los días seis y siete de abril del mismo año, se declaró de utilidad pública la realización de la obra de construcción y el funcionamiento de la vía de comunicación urbana de peaje, con inicio en entronque con Avenida Centenario y terminación en entronque con Avenida Luis Cabrera, Las Torres, Las Águilas y Centenario, en las Delegaciones Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, expropiándose a favor del Distrito Federal los inmuebles que se encuentran dentro de cinco polígonos, con una superficie total de 336,626.524 metros cuadrados;

Segundo. Que mediante oficio SEDUVI/1.2.1.0.0.0/7348 de fecha treinta y uno de octubre de dos mil doce, la Dirección de Control de Reserva y Registro Territorial de la Dirección General de Administración Urbana perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Distrito Federal, solicitó a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos de la Consejería Jurídica y de Servicios Legales, la modificación del Decreto señalado en el considerando inmediato anterior, en virtud de las modificaciones realizadas a las Poligonales envolventes con relación al Derecho de Vía necesario para la construcción y el funcionamiento de la vía de comunicación urbana de peaje, con inicio en el entronque con Avenida Luis Cabrera, Las Torres, Las Águilas y Centenario, en las Delegaciones Álvaro Obregón y La Magdalena Contreras;

Tercero. Que para tal efecto, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, a través de la Dirección de Control de Reserva y Registro Territorial adscrita a la Dirección General de Administración Urbana, elaboró los Planos con números AO-518, AO-519, AO-520, AO-521 Y MC-58, todos de octubre de 2012, que contienen las cinco poligonales envolventes con trazo definitivo de la vía de comunicación urbana de peaje antes mencionada, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

DECRETO

Artículo Único.- Se modifica la superficie y descripción de los polígonos señalados en el artículo Segundo del Decreto de veintinueve de marzo de dos mil diez, publicado en el Diario Oficial de la Federación los días seis y siete de abril del mismo año, por el que se declaró de utilidad pública la realización de la obra de construcción y el funcionamiento de la vía de comunicación urbana de peaje, con inicio en entronque con Avenida Centenario y terminación en entronque con Avenida Luis Cabrera, Las Torres, Las Águilas y Centenario, en las Delegaciones Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, para quedar como sigue:

“POLÍGONO 1

SUPERFICIE: 144,803.50 METROS CUADRADOS.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Del vértice número 1 con rumbo S 83°31'47.74" E y recorriendo una distancia de 3.83 metros. se llega al vértice número 2 con coordenadas UTM E= 473339.103 N= 2139210.781, del vértice número 2 con rumbo S 81°35'17.29" E y recorriendo una distancia de 40.72 metros. se llega al vértice número 3 con coordenadas UTM E= 473379.386 N= 2139204.824, del vértice número 3 con rumbo S 82°26'51.27" E y recorriendo una distancia de 16.86 metros. se llega al vértice número 4 con coordenadas UTM E= 473396.1 N= 2139202.608, del vértice número 4 con rumbo N 70°35'32.46" E y recorriendo una distancia de 17.17 metros. se llega al vértice número 5 con coordenadas UTM E= 473412.299 N= 2139208.315, del vértice número 5 con rumbo S 89°04'59.20" E y recorriendo una distancia de 21.43 metros. se llega al vértice número 6 con coordenadas UTM E= 473433.731 N= 2139207.972, del vértice número 6 con rumbo N 87°36'57.50" E y recorriendo una distancia de 19.93 metros. se llega al vértice número 7 con coordenadas UTM E= 473453.643 N= 2139208.801, del vértice número 7 con rumbo N 85°07'21.89" E y recorriendo una distancia de 20.31 metros. se llega al vértice número 8 con coordenadas UTM E= 473473.882 N= 2139210.528, del vértice número 8 con rumbo N 89°11'09.33" E y recorriendo una distancia de 20.55 metros. se llega al vértice número 9 con coordenadas UTM E= 473494.432 N= 2139210.82, del vértice número 9 con rumbo S 87°55'51.53" E y recorriendo una distancia de 20.44 metros. se llega al vértice número 10 con coordenadas UTM E= 473514.86 N= 2139210.082, del vértice número 10 con rumbo S 86°20'46.18" E y recorriendo una distancia de 20.34 metros. se llega al vértice número 11 con coordenadas UTM E= 473535.155 N= 2139208.786, del vértice número 11 con rumbo S 85°51'48.74" E y recorriendo una distancia de 20.39 metros. se llega al vértice número 12 con coordenadas UTM E= 473555.495 N= 2139207.315, del vértice número 12 con rumbo S 83°39'50.91" E y recorriendo una distancia de 20.44 metros. se llega al vértice número 13 con coordenadas UTM E= 473575.813 N= 2139205.059, del vértice número 13 con rumbo S 82°43'24.99" E y recorriendo una distancia de 20.05 metros. se llega al vértice número 14 con coordenadas UTM E= 473595.698 N= 2139202.52, del vértice número 14 con rumbo N 88°57'05.27" E y recorriendo una distancia de 21.26 metros. se llega al vértice número 15 con coordenadas UTM E= 473616.952 N= 2139202.909, del vértice número 15 con rumbo S 74°51'18.67" E y recorriendo una distancia de 21.91 metros. se llega al vértice número 16 con coordenadas UTM E= 473638.104 N= 2139197.184, del vértice número 16 con rumbo S 54°31'09.07" E y recorriendo una distancia de 27.29 metros. se llega al vértice número 17 con coordenadas UTM E= 473660.328 N= 2139181.343, del vértice número 17 con rumbo S 35°45'10.53" E y recorriendo una distancia de 21.26 metros. se llega al vértice número 18 con coordenadas UTM E= 473672.749 N= 2139164.091, del vértice número 18 con rumbo S 80°00'07.07" E y recorriendo una distancia de 18.02 metros. se llega al vértice número 19 con coordenadas UTM E= 473690.498 N= 2139160.962, del vértice número 19 con rumbo S 79°10'43.96" E y recorriendo una distancia de 20.16 metros. se llega al vértice número 20 con coordenadas UTM E= 473710.3 N= 2139157.177, del vértice número 20 con rumbo S 76°31'47.36" E y recorriendo una distancia de 20.06 metros. se llega al vértice número 21 con coordenadas UTM E= 473729.805 N= 2139152.505, del vértice número 21 con rumbo S 77°46'48.28" E y recorriendo una distancia de 17.58 metros. se llega al vértice número 22 con coordenadas UTM E= 473746.991 N= 2139148.783, del vértice número 22 con rumbo S 77°24'49.09" E y recorriendo una distancia de 11.45 metros. se llega al vértice número 23 con coordenadas UTM E= 473758.161 N= 2139146.289, del vértice número 23 con rumbo S 67°50'27.63" E y recorriendo una distancia de 15.50 metros. se llega al vértice número 24 con coordenadas UTM E= 473772.518 N= 2139140.442, del vértice número 24 con rumbo S 63°35'38.71" E y recorriendo una distancia de 8.21 metros. se llega al vértice número 25 con coordenadas UTM E= 473779.873 N= 2139136.79, del vértice número 25 con rumbo S 62°00'24.19" E y recorriendo una distancia de 10.77 metros. se llega al vértice número 26 con coordenadas UTM E= 473789.379 N= 2139131.737, del vértice número 26 con rumbo S 82°02'45.66" E y recorriendo una distancia de 22.22 metros. se llega al vértice número 27 con coordenadas UTM E= 473811.387 N= 2139128.662, del vértice número 27 con rumbo S 80°52'21.01" E y recorriendo una distancia de 38.85 metros. se llega al vértice número 28 con coordenadas UTM E= 473849.746 N= 2139122.499, del vértice número 28 con rumbo S 76°25'32.00" E y recorriendo una distancia de 5.75 metros. se llega al vértice número 29 con coordenadas UTM E= 473855.333 N= 2139121.15, del vértice número 29 con rumbo S 79°23'49.23" E y recorriendo una distancia de 16.90 metros. se llega al vértice número 30 con coordenadas UTM E= 473871.941 N= 2139118.041, del vértice número 30 con rumbo S 80°34'07.21" E y recorriendo una distancia de 20.06 metros. se llega al vértice número 31 con coordenadas UTM E= 473891.729 N= 2139114.754, del vértice número 31 con rumbo S 78°06'20.71" E y recorriendo una distancia de 20.06 metros. se llega al vértice número 32 con coordenadas UTM E= 473911.356 N= 2139110.62, del vértice número 32 con rumbo S 79°24'31.14" E y recorriendo

una distancia de 20.64 metros. se llega al vértice número 33 con coordenadas UTM E= 473931.646 N= 2139106.826, del vértice número 33 con rumbo S 25°17'04.72" E y recorriendo una distancia de 10.19 metros. se llega al vértice número 34 con coordenadas UTM E= 473935.997 N= 2139097.615, del vértice número 34 con rumbo N 68°45'25.19" E y recorriendo una distancia de 15.81 metros. se llega al vértice número 35 con coordenadas UTM E= 473950.737 N= 2139103.345, del vértice número 35 con rumbo S 76°44'53.49" E y recorriendo una distancia de 20.05 metros. se llega al vértice número 36 con coordenadas UTM E= 473970.257 N= 2139098.748, del vértice número 36 con rumbo S 78°57'52.47" E y recorriendo una distancia de 19.89 metros. se llega al vértice número 37 con coordenadas UTM E= 473989.783 N= 2139094.94, del vértice número 37 con rumbo S 79°11'46.05" E y recorriendo una distancia de 19.85 metros. se llega al vértice número 38 con coordenadas UTM E= 474009.282 N= 2139091.219, del vértice número 38 con rumbo S 82°24'13.04" E y recorriendo una distancia de 19.65 metros. se llega al vértice número 39 con coordenadas UTM E= 474028.755 N= 2139088.622, del vértice número 39 con rumbo S 87°53'21.47" E y recorriendo una distancia de 19.79 metros. se llega al vértice número 40 con coordenadas UTM E= 474048.535 N= 2139087.893, del vértice número 40 con rumbo N 87°55'12.06" E y recorriendo una distancia de 19.76 metros. se llega al vértice número 41 con coordenadas UTM E= 474068.277 N= 2139088.61, del vértice número 41 con rumbo N 82°39'40.77" E y recorriendo una distancia de 18.59 metros. se llega al vértice número 42 con coordenadas UTM E= 474086.718 N= 2139090.985, del vértice número 42 con rumbo N 79°55'20.56" E y recorriendo una distancia de 18.11 metros. se llega al vértice número 43 con coordenadas UTM E= 474104.549 N= 2139094.154, del vértice número 43 con rumbo N 73°10'54.63" E y recorriendo una distancia de 18.04 metros. se llega al vértice número 44 con coordenadas UTM E= 474121.822 N= 2139099.375, del vértice número 44 con rumbo N 70°46'52.38" E y recorriendo una distancia de 17.57 metros. se llega al vértice número 45 con coordenadas UTM E= 474138.411 N= 2139105.158, del vértice número 45 con rumbo N 64°15'07.57" E y recorriendo una distancia de 17.44 metros. se llega al vértice número 46 con coordenadas UTM E= 474154.115 N= 2139112.732, del vértice número 46 con rumbo N 61°12'45.30" E y recorriendo una distancia de 17.29 metros. se llega al vértice número 47 con coordenadas UTM E= 474169.266 N= 2139121.057, del vértice número 47 con rumbo N 61°45'28.44" E y recorriendo una distancia de 16.67 metros. se llega al vértice número 48 con coordenadas UTM E= 474183.953 N= 2139128.946, del vértice número 48 con rumbo N 59°56'09.27" E y recorriendo una distancia de 16.27 metros. se llega al vértice número 49 con coordenadas UTM E= 474198.038 N= 2139137.099, del vértice número 49 con rumbo N 59°38'43.27" E y recorriendo una distancia de 16.08 metros. se llega al vértice número 50 con coordenadas UTM E= 474211.917 N= 2139145.227, del vértice número 50 con rumbo N 61°19'19.95" E y recorriendo una distancia de 15.89 metros. se llega al vértice número 51 con coordenadas UTM E= 474225.859 N= 2139152.853, del vértice número 51 con rumbo N 61°38'57.30" E y recorriendo una distancia de 19.95 metros. se llega al vértice número 52 con coordenadas UTM E= 474243.415 N= 2139162.326, del vértice número 52 con rumbo N 62°25'56.24" E y recorriendo una distancia de 4.45 metros. se llega al vértice número 53 con coordenadas UTM E= 474247.357 N= 2139164.384, del vértice número 53 con rumbo N 28°34'52.35" W y recorriendo una distancia de 16.26 metros. se llega al vértice número 54 con coordenadas UTM E= 474239.579 N= 2139178.661, del vértice número 54 con rumbo N 61°25'18.64" E y recorriendo una distancia de 31.00 metros. se llega al vértice número 55 con coordenadas UTM E= 474266.802 N= 2139193.49, del vértice número 55 con rumbo S 28°34'42.82" E y recorriendo una distancia de 17.49 metros. se llega al vértice número 56 con coordenadas UTM E= 474275.168 N= 2139178.132, del vértice número 56 con rumbo N 64°59'31.52" E y recorriendo una distancia de 4.62 metros. se llega al vértice número 57 con coordenadas UTM E= 474279.359 N= 2139180.087, del vértice número 57 con rumbo N 60°28'37.73" E y recorriendo una distancia de 20.13 metros. se llega al vértice número 58 con coordenadas UTM E= 474296.878 N= 2139190.008, del vértice número 58 con rumbo N 67°58'55.85" E y recorriendo una distancia de 20.40 metros. se llega al vértice número 59 con coordenadas UTM E= 474315.793 N= 2139197.657, del vértice número 59 con rumbo N 66°40'41.19" E y recorriendo una distancia de 20.38 metros. se llega al vértice número 60 con coordenadas UTM E= 474334.507 N= 2139205.725, del vértice número 60 con rumbo N 74°43'32.39" E y recorriendo una distancia de 21.18 metros. se llega al vértice número 61 con coordenadas UTM E= 474354.94 N= 2139211.305, del vértice número 61 con rumbo N 81°05'41.61" E y recorriendo una distancia de 21.71 metros. se llega al vértice número 62 con coordenadas UTM E= 474376.384 N= 2139214.665, del vértice número 62 con rumbo N 85°22'59.75" E y recorriendo una distancia de 24.97 metros. se llega al vértice número 63 con coordenadas UTM E= 474401.275 N= 2139216.675, del vértice número 63 con rumbo N 85°57'42.00" E y recorriendo una distancia de 23.74 metros. se llega al vértice número 64 con coordenadas UTM E= 474424.958 N= 2139218.347, del vértice número 64 con rumbo N 87°08'46.46" E y recorriendo una distancia de 22.84 metros. se llega al vértice número 65 con coordenadas UTM E= 474447.767 N= 2139219.484, del

vértice número 65 con rumbo N 87°43'02.60" E y recorriendo una distancia de 22.04 metros. se llega al vértice número 66 con coordenadas UTM E= 474469.794 N= 2139220.362, del vértice número 66 con rumbo N 87°44'30.77" E y recorriendo una distancia de 21.50 metros. se llega al vértice número 67 con coordenadas UTM E= 474491.274 N= 2139221.209, del vértice número 67 con rumbo N 87°56'07.81" E y recorriendo una distancia de 21.32 metros. se llega al vértice número 68 con coordenadas UTM E= 474512.579 N= 2139221.977, del vértice número 68 con rumbo S 89°43'03.78" E y recorriendo una distancia de 21.11 metros. se llega al vértice número 69 con coordenadas UTM E= 474533.688 N= 2139221.873, del vértice número 69 con rumbo N 87°42'51.13" E y recorriendo una distancia de 21.89 metros. se llega al vértice número 70 con coordenadas UTM E= 474555.559 N= 2139222.746, del vértice número 70 con rumbo S 05°40'14.45" W y recorriendo una distancia de 5.00 metros. se llega al vértice número 71 con coordenadas UTM E= 474555.065 N= 2139217.771, del vértice número 71 con rumbo S 84°06'41.44" E y recorriendo una distancia de 2.12 metros. se llega al vértice número 72 con coordenadas UTM E= 474557.169 N= 2139217.554, del vértice número 72 con rumbo S 83°24'14.00" E y recorriendo una distancia de 4.94 metros. se llega al vértice número 73 con coordenadas UTM E= 474562.081 N= 2139216.986, del vértice número 73 con rumbo S 82°24'02.75" E y recorriendo una distancia de 4.95 metros. se llega al vértice número 74 con coordenadas UTM E= 474566.983 N= 2139216.332, del vértice número 74 con rumbo S 81°24'16.16" E y recorriendo una distancia de 4.94 metros. se llega al vértice número 75 con coordenadas UTM E= 474571.872 N= 2139215.593, del vértice número 75 con rumbo S 80°24'29.35" E y recorriendo una distancia de 4.95 metros. se llega al vértice número 76 con coordenadas UTM E= 474576.748 N= 2139214.769, del vértice número 76 con rumbo S 79°23'40.49" E y recorriendo una distancia de 4.94 metros. se llega al vértice número 77 con coordenadas UTM E= 474581.608 N= 2139213.859, del vértice número 77 con rumbo S 78°24'13.50" E y recorriendo una distancia de 4.94 metros. se llega al vértice número 78 con coordenadas UTM E= 474586.452 N= 2139212.865, del vértice número 78 con rumbo S 77°28'51.69" E y recorriendo una distancia de 4.42 metros. se llega al vértice número 79 con coordenadas UTM E= 474590.771 N= 2139211.906, del vértice número 79 con rumbo S 76°36'05.54" E y recorriendo una distancia de 6.23 metros. se llega al vértice número 80 con coordenadas UTM E= 474596.833 N= 2139210.462, del vértice número 80 con rumbo S 75°36'16.82" E y recorriendo una distancia de 6.23 metros. se llega al vértice número 81 con coordenadas UTM E= 474602.868 N= 2139208.913, del vértice número 81 con rumbo S 74°35'47.34" E y recorriendo una distancia de 6.23 metros. se llega al vértice número 82 con coordenadas UTM E= 474608.875 N= 2139207.258, del vértice número 82 con rumbo S 73°25'03.81" E y recorriendo una distancia de 8.54 metros. se llega al vértice número 83 con coordenadas UTM E= 474617.059 N= 2139204.821, del vértice número 83 con rumbo S 76°40'31.01" E y recorriendo una distancia de 54.39 metros. se llega al vértice número 84 con coordenadas UTM E= 474669.988 N= 2139192.285, del vértice número 84 con rumbo S 63°48'18.66" E y recorriendo una distancia de 4.78 metros. se llega al vértice número 85 con coordenadas UTM E= 474674.273 N= 2139190.177, del vértice número 85 con rumbo S 61°48'53.97" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 86 con coordenadas UTM E= 474692.358 N= 2139180.486, del vértice número 86 con rumbo S 58°35'37.44" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 87 con coordenadas UTM E= 474709.87 N= 2139169.794, del vértice número 87 con rumbo S 55°22'05.07" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 88 con coordenadas UTM E= 474726.752 N= 2139158.134, del vértice número 88 con rumbo S 52°08'55.58" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 89 con coordenadas UTM E= 474742.953 N= 2139145.544, del vértice número 89 con rumbo S 48°55'14.63" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 90 con coordenadas UTM E= 474758.419 N= 2139132.062, del vértice número 90 con rumbo S 45°42'03.53" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 91 con coordenadas UTM E= 474773.104 N= 2139117.732, del vértice número 91 con rumbo S 42°28'39.03" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 92 con coordenadas UTM E= 474786.959 N= 2139102.6, del vértice número 92 con rumbo S 39°15'15.25" E y recorriendo una distancia de 20.52 metros. se llega al vértice número 93 con coordenadas UTM E= 474799.942 N= 2139086.712, del vértice número 93 con rumbo S 36°02'57.80" E y recorriendo una distancia de 1.91 metros. se llega al vértice número 94 con coordenadas UTM E= 474801.068 N= 2139085.165, del vértice número 94 con rumbo N 52°39'45.49" E y recorriendo una distancia de 5.00 metros. se llega al vértice número 95 con coordenadas UTM E= 474805.044 N= 2139088.198, del vértice número 95 con rumbo S 36°03'51.79" E y recorriendo una distancia de 0.11 metros. se llega al vértice número 96 con coordenadas UTM E= 474805.111 N= 2139088.106, del vértice número 96 con rumbo S 36°10'31.28" E y recorriendo una distancia de 18.45 metros. se llega al vértice número 97 con coordenadas UTM E= 474815.999 N= 2139073.216, del vértice número 97 con rumbo S 24°53'05.43" E y recorriendo una distancia de 16.81 metros. se llega al vértice número 98

con coordenadas UTM E= 474823.073 N= 2139057.965, del vértice número 98 con rumbo N 59°33'17.80" E y recorriendo una distancia de 2.51 metros. se llega al vértice número 99 con coordenadas UTM E= 474825.233 N= 2139059.234, del vértice número 99 con rumbo S 34°01'02.33" E y recorriendo una distancia de 5.83 metros. se llega al vértice número 100 con coordenadas UTM E= 474828.493 N= 2139054.404, del vértice número 100 con rumbo N 72°45'49.63" E y recorriendo una distancia de 17.99 metros. se llega al vértice número 101 con coordenadas UTM E= 474845.673 N= 2139059.734, del vértice número 101 con rumbo N 76°44'48.54" E y recorriendo una distancia de 12.96 metros. se llega al vértice número 102 con coordenadas UTM E= 474858.283 N= 2139062.704, del vértice número 102 con rumbo N 67°55'22.08" E y recorriendo una distancia de 6.17 metros. se llega al vértice número 103 con coordenadas UTM E= 474864.003 N= 2139065.024, del vértice número 103 con rumbo N 63°38'13.56" E y recorriendo una distancia de 8.87 metros. se llega al vértice número 104 con coordenadas UTM E= 474871.953 N= 2139068.964, del vértice número 104 con rumbo N 60°53'41.28" E y recorriendo una distancia de 11.00 metros. se llega al vértice número 105 con coordenadas UTM E= 474881.563 N= 2139074.314, del vértice número 105 con rumbo S 21°48'29.18" E y recorriendo una distancia de 33.30 metros. se llega al vértice número 106 con coordenadas UTM E= 474893.936 N= 2139043.393, del vértice número 106 con rumbo S 39°03'35.87" W y recorriendo una distancia de 5.17 metros. se llega al vértice número 107 con coordenadas UTM E= 474890.681 N= 2139039.382, del vértice número 107 con rumbo S 59°46'49.40" W y recorriendo una distancia de 11.87 metros. se llega al vértice número 108 con coordenadas UTM E= 474880.423 N= 2139033.407, del vértice número 108 con rumbo S 60°59'13.50" W y recorriendo una distancia de 53.80 metros. se llega al vértice número 109 con coordenadas UTM E= 474833.375 N= 2139007.314, del vértice número 109 con rumbo S 60°59'22.38" W y recorriendo una distancia de 25.71 metros. se llega al vértice número 110 con coordenadas UTM E= 474810.89 N= 2138994.845, del vértice número 110 con rumbo S 61°11'14.59" W y recorriendo una distancia de 71.68 metros. se llega al vértice número 111 con coordenadas UTM E= 474748.082 N= 2138960.298, del vértice número 111 con rumbo N 33°07'58.75" W y recorriendo una distancia de 3.56 metros. se llega al vértice número 112 con coordenadas UTM E= 474746.136 N= 2138963.279, del vértice número 112 con rumbo S 61°16'54.75" W y recorriendo una distancia de 10.22 metros. se llega al vértice número 113 con coordenadas UTM E= 474737.17 N= 2138958.367, del vértice número 113 con rumbo N 28°51'08.73" W y recorriendo una distancia de 28.76 metros. se llega al vértice número 114 con coordenadas UTM E= 474723.293 N= 2138983.554, del vértice número 114 con rumbo N 28°51'08.73" W y recorriendo una distancia de 12.66 metros. se llega al vértice número 115 con coordenadas UTM E= 474717.183 N= 2138994.644, del vértice número 115 con rumbo N 67°28'45.96" E y recorriendo una distancia de 13.32 metros. se llega al vértice número 116 con coordenadas UTM E= 474729.483 N= 2138999.744, del vértice número 116 con rumbo N 58°02'32.29" E y recorriendo una distancia de 21.65 metros. se llega al vértice número 117 con coordenadas UTM E= 474747.853 N= 2139011.204, del vértice número 117 con rumbo N 22°31'14.04" W y recorriendo una distancia de 2.22 metros. se llega al vértice número 118 con coordenadas UTM E= 474747.003 N= 2139013.254, del vértice número 118 con rumbo N 59°33'17.80" E y recorriendo una distancia de 28.67 metros. se llega al vértice número 119 con coordenadas UTM E= 474771.719 N= 2139027.781, del vértice número 119 con rumbo N 29°44'16.65" W y recorriendo una distancia de 15.15 metros. se llega al vértice número 120 con coordenadas UTM E= 474764.204 N= 2139040.937, del vértice número 120 con rumbo N 31°56'50.24" W y recorriendo una distancia de 12.86 metros. se llega al vértice número 121 con coordenadas UTM E= 474757.4 N= 2139051.848, del vértice número 121 con rumbo N 52°39'44.44" E y recorriendo una distancia de 5.02 metros. se llega al vértice número 122 con coordenadas UTM E= 474761.393 N= 2139054.894, del vértice número 122 con rumbo N 31°56'55.65" W y recorriendo una distancia de 3.54 metros. se llega al vértice número 123 con coordenadas UTM E= 474759.519 N= 2139057.899, del vértice número 123 con rumbo N 39°44'52.07" W y recorriendo una distancia de 19.43 metros. se llega al vértice número 124 con coordenadas UTM E= 474747.097 N= 2139072.836, del vértice número 124 con rumbo N 43°17'00.14" W y recorriendo una distancia de 19.43 metros. se llega al vértice número 125 con coordenadas UTM E= 474733.778 N= 2139086.978, del vértice número 125 con rumbo N 46°48'45.52" W y recorriendo una distancia de 19.43 metros. se llega al vértice número 126 con coordenadas UTM E= 474719.614 N= 2139100.273, del vértice número 126 con rumbo N 49°43'22.87" W y recorriendo una distancia de 12.59 metros. se llega al vértice número 127 con coordenadas UTM E= 474710.009 N= 2139108.412, del vértice número 127 con rumbo N 50°52'50.88" W y recorriendo una distancia de 70.63 metros. se llega al vértice número 128 con coordenadas UTM E= 474655.213 N= 2139152.974, del vértice número 128 con rumbo N 63°59'48.77" W y recorriendo una distancia de 5.56 metros. se llega al vértice número 129 con coordenadas UTM E= 474650.213 N= 2139155.413, del vértice número 129 con rumbo N

64°59'05.81" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 130 con coordenadas UTM E= 474645.104 N= 2139157.797, del vértice número 130 con rumbo N 65°59'09.27" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 131 con coordenadas UTM E= 474639.955 N= 2139160.091, del vértice número 131 con rumbo N 66°59'12.84" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 132 con coordenadas UTM E= 474634.766 N= 2139162.295, del vértice número 132 con rumbo N 67°59'07.11" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 133 con coordenadas UTM E= 474629.54 N= 2139164.408, del vértice número 133 con rumbo N 68°58'48.01" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 134 con coordenadas UTM E= 474624.278 N= 2139166.43, del vértice número 134 con rumbo N 69°59'23.91" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 135 con coordenadas UTM E= 474618.981 N= 2139168.359, del vértice número 135 con rumbo N 70°59'00.02" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 136 con coordenadas UTM E= 474613.651 N= 2139170.196, del vértice número 136 con rumbo N 71°59'21.53" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 137 con coordenadas UTM E= 474608.29 N= 2139171.939, del vértice número 137 con rumbo N 72°58'56.82" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 138 con coordenadas UTM E= 474602.899 N= 2139173.589, del vértice número 138 con rumbo N 73°59'10.28" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 139 con coordenadas UTM E= 474597.481 N= 2139175.144, del vértice número 139 con rumbo N 74°58'48.73" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 140 con coordenadas UTM E= 474592.036 N= 2139176.605, del vértice número 140 con rumbo N 75°59'18.26" W y recorriendo una distancia de 5.64 metros. se llega al vértice número 141 con coordenadas UTM E= 474586.566 N= 2139177.97, del vértice número 141 con rumbo N 76°58'58.78" W y recorriendo una distancia de 5.56 metros. se llega al vértice número 142 con coordenadas UTM E= 474581.146 N= 2139179.223, del vértice número 142 con rumbo N 77°41'17.37" W y recorriendo una distancia de 1.86 metros. se llega al vértice número 143 con coordenadas UTM E= 474579.327 N= 2139179.62, del vértice número 143 con rumbo N 78°23'53.64" W y recorriendo una distancia de 4.35 metros. se llega al vértice número 144 con coordenadas UTM E= 474575.065 N= 2139180.495, del vértice número 144 con rumbo N 79°24'28.23" W y recorriendo una distancia de 4.35 metros. se llega al vértice número 145 con coordenadas UTM E= 474570.787 N= 2139181.295, del vértice número 145 con rumbo N 80°24'01.00" W y recorriendo una distancia de 2.54 metros. se llega al vértice número 146 con coordenadas UTM E= 474568.286 N= 2139181.718, del vértice número 146 con rumbo N 81°06'32.45" W y recorriendo una distancia de 6.17 metros. se llega al vértice número 147 con coordenadas UTM E= 474562.194 N= 2139182.671, del vértice número 147 con rumbo N 82°24'22.42" W y recorriendo una distancia de 4.35 metros. se llega al vértice número 148 con coordenadas UTM E= 474557.881 N= 2139183.246, del vértice número 148 con rumbo N 83°24'08.86" W y recorriendo una distancia de 4.35 metros. se llega al vértice número 149 con coordenadas UTM E= 474553.558 N= 2139183.746, del vértice número 149 con rumbo N 84°06'31.12" W y recorriendo una distancia de 1.86 metros. se llega al vértice número 150 con coordenadas UTM E= 474551.707 N= 2139183.937, del vértice número 150 con rumbo S 03°58'40.41" W y recorriendo una distancia de 5.00 metros. se llega al vértice número 151 con coordenadas UTM E= 474551.36 N= 2139178.947, del vértice número 151 con rumbo N 87°44'17.37" W y recorriendo una distancia de 17.99 metros. se llega al vértice número 152 con coordenadas UTM E= 474533.384 N= 2139179.657, del vértice número 152 con rumbo S 79°17'26.24" W y recorriendo una distancia de 18.28 metros. se llega al vértice número 153 con coordenadas UTM E= 474515.422 N= 2139176.26, del vértice número 153 con rumbo S 79°17'23.05" W y recorriendo una distancia de 18.10 metros. se llega al vértice número 154 con coordenadas UTM E= 474497.636 N= 2139172.896, del vértice número 154 con rumbo S 70°58'34.21" W y recorriendo una distancia de 17.88 metros. se llega al vértice número 155 con coordenadas UTM E= 474480.736 N= 2139167.069, del vértice número 155 con rumbo S 66°06'56.46" W y recorriendo una distancia de 17.49 metros. se llega al vértice número 156 con coordenadas UTM E= 474464.745 N= 2139159.988, del vértice número 156 con rumbo S 53°43'54.00" W y recorriendo una distancia de 17.85 metros. se llega al vértice número 157 con coordenadas UTM E= 474450.354 N= 2139149.429, del vértice número 157 con rumbo S 50°05'30.15" W y recorriendo una distancia de 17.71 metros. se llega al vértice número 158 con coordenadas UTM E= 474436.768 N= 2139138.066, del vértice número 158 con rumbo S 46°17'09.24" W y recorriendo una distancia de 17.20 metros. se llega al vértice número 159 con coordenadas UTM E= 474424.333 N= 2139126.177, del vértice número 159 con rumbo S 38°25'35.99" W y recorriendo una distancia de 21.76 metros. se llega al vértice número 160 con coordenadas UTM E= 474410.808 N= 2139109.129, del vértice número 160 con rumbo S 47°04'13.86" W y recorriendo una distancia de 20.04 metros. se llega al vértice número 161 con coordenadas

UTM E= 474396.134 N= 2139095.479, del vértice número 161 con rumbo S 24°08'19.38" W y recorriendo una distancia de 0.26 metros. se llega al vértice número 162 con coordenadas UTM E= 474396.026 N= 2139095.238, del vértice número 162 con rumbo S 23°30'04.57" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 163 con coordenadas UTM E= 474395.689 N= 2139094.463, del vértice número 163 con rumbo S 22°31'52.51" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 164 con coordenadas UTM E= 474395.365 N= 2139093.682, del vértice número 164 con rumbo S 21°26'11.30" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 165 con coordenadas UTM E= 474395.056 N= 2139092.895, del vértice número 165 con rumbo S 20°29'33.34" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 166 con coordenadas UTM E= 474394.76 N= 2139092.103, del vértice número 166 con rumbo S 19°30'28.00" W y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 167 con coordenadas UTM E= 474394.478 N= 2139091.307, del vértice número 167 con rumbo S 18°28'40.09" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 168 con coordenadas UTM E= 474394.21 N= 2139090.505, del vértice número 168 con rumbo S 17°28'16.27" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 169 con coordenadas UTM E= 474393.956 N= 2139089.698, del vértice número 169 con rumbo S 16°30'15.70" W y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 170 con coordenadas UTM E= 474393.716 N= 2139088.888, del vértice número 170 con rumbo S 15°29'55.42" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 171 con coordenadas UTM E= 474393.49 N= 2139088.073, del vértice número 171 con rumbo S 14°31'46.54" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 172 con coordenadas UTM E= 474393.278 N= 2139087.255, del vértice número 172 con rumbo S 13°28'38.20" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 173 con coordenadas UTM E= 474393.081 N= 2139086.433, del vértice número 173 con rumbo S 12°29'31.49" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 174 con coordenadas UTM E= 474392.898 N= 2139085.607, del vértice número 174 con rumbo S 11°28'10.31" W y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 175 con coordenadas UTM E= 474392.73 N= 2139084.779, del vértice número 175 con rumbo S 10°29'55.98" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 176 con coordenadas UTM E= 474392.576 N= 2139083.948, del vértice número 176 con rumbo S 09°31'44.95" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 177 con coordenadas UTM E= 474392.436 N= 2139083.114, del vértice número 177 con rumbo S 08°30'14.23" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 178 con coordenadas UTM E= 474392.311 N= 2139082.278, del vértice número 178 con rumbo S 07°28'41.41" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 179 con coordenadas UTM E= 474392.201 N= 2139081.44, del vértice número 179 con rumbo S 06°27'08.87" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 180 con coordenadas UTM E= 474392.106 N= 2139080.6, del vértice número 180 con rumbo S 05°33'44.40" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 181 con coordenadas UTM E= 474392.024 N= 2139079.758, del vértice número 181 con rumbo S 04°28'55.03" W y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 182 con coordenadas UTM E= 474391.958 N= 2139078.916, del vértice número 182 con rumbo S 03°27'28.73" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 183 con coordenadas UTM E= 474391.907 N= 2139078.072, del vértice número 183 con rumbo S 02°30'25.95" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 184 con coordenadas UTM E= 474391.87 N= 2139077.227, del vértice número 184 con rumbo S 01°29'29.00" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 185 con coordenadas UTM E= 474391.848 N= 2139076.382, del vértice número 185 con rumbo S 00°28'28.66" W y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 186 con coordenadas UTM E= 474391.841 N= 2139075.537, del vértice número 186 con rumbo S 00°28'28.66" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 187 con coordenadas UTM E= 474391.848 N= 2139074.692, del vértice número 187 con rumbo S 01°29'29.00" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 188 con coordenadas UTM E= 474391.87 N= 2139073.847, del vértice número 188 con rumbo S 02°30'25.95" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 189 con coordenadas UTM E= 474391.907 N= 2139073.002, del vértice número 189 con rumbo S 03°31'32.21" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 190 con coordenadas UTM E= 474391.959 N= 2139072.158, del vértice número 190 con rumbo S 04°32'58.49" E y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 191 con coordenadas UTM E= 474392.026 N= 2139071.316, del vértice número 191 con rumbo S 05°29'41.70" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 192 con coordenadas UTM E= 474392.107 N= 2139070.474, del vértice número 192 con rumbo S 06°31'11.29" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 193 con coordenadas UTM E= 474392.203 N= 2139069.634, del

vértice número 193 con rumbo S 07°28'41.41" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 194 con coordenadas UTM E= 474392.313 N= 2139068.796, del vértice número 194 con rumbo S 08°30'14.23" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 195 con coordenadas UTM E= 474392.438 N= 2139067.96, del vértice número 195 con rumbo S 09°31'44.95" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 196 con coordenadas UTM E= 474392.578 N= 2139067.126, del vértice número 196 con rumbo S 10°29'55.98" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 197 con coordenadas UTM E= 474392.732 N= 2139066.295, del vértice número 197 con rumbo S 11°28'10.31" E y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 198 con coordenadas UTM E= 474392.9 N= 2139065.467, del vértice número 198 con rumbo S 12°29'31.49" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 199 con coordenadas UTM E= 474393.083 N= 2139064.641, del vértice número 199 con rumbo S 13°33'32.63" E y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 200 con coordenadas UTM E= 474393.281 N= 2139063.82, del vértice número 200 con rumbo S 14°30'45.37" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 201 con coordenadas UTM E= 474393.493 N= 2139063.001, del vértice número 201 con rumbo S 15°31'00.66" E y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 202 con coordenadas UTM E= 474393.719 N= 2139062.187, del vértice número 202 con rumbo S 16°29'06.42" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 203 con coordenadas UTM E= 474393.959 N= 2139061.376, del vértice número 203 con rumbo S 17°29'29.55" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 204 con coordenadas UTM E= 474394.213 N= 2139060.57, del vértice número 204 con rumbo S 18°32'31.36" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 205 con coordenadas UTM E= 474394.482 N= 2139059.768, del vértice número 205 con rumbo S 19°29'06.53" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 206 con coordenadas UTM E= 474394.764 N= 2139058.971, del vértice número 206 con rumbo S 20°30'58.84" E y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 207 con coordenadas UTM E= 474395.06 N= 2139058.18, del vértice número 207 con rumbo S 21°29'58.29" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 208 con coordenadas UTM E= 474395.37 N= 2139057.393, del vértice número 208 con rumbo S 22°28'07.08" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 209 con coordenadas UTM E= 474395.693 N= 2139056.612, del vértice número 209 con rumbo S 23°33'48.29" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 210 con coordenadas UTM E= 474396.031 N= 2139055.837, del vértice número 210 con rumbo S 24°28'19.26" E y recorriendo una distancia de 0.84 metros. se llega al vértice número 211 con coordenadas UTM E= 474396.381 N= 2139055.068, del vértice número 211 con rumbo S 25°30'14.90" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 212 con coordenadas UTM E= 474396.745 N= 2139054.305, del vértice número 212 con rumbo S 26°28'26.95" E y recorriendo una distancia de 0.85 metros. se llega al vértice número 213 con coordenadas UTM E= 474397.122 N= 2139053.548, del vértice número 213 con rumbo S 27°41'45.76" E y recorriendo una distancia de 1.11 metros. se llega al vértice número 214 con coordenadas UTM E= 474397.638 N= 2139052.565, del vértice número 214 con rumbo S 28°34'43.08" E y recorriendo una distancia de 33.91 metros. se llega al vértice número 215 con coordenadas UTM E= 474413.858 N= 2139022.789, del vértice número 215 con rumbo S 61°25'16.88" W y recorriendo una distancia de 164.99 metros. se llega al vértice número 216 con coordenadas UTM E= 474268.969 N= 2138943.863, del vértice número 216 con rumbo N 28°34'37.96" W y recorriendo una distancia de 42.08 metros. se llega al vértice número 217 con coordenadas UTM E= 474248.839 N= 2138980.819, del vértice número 217 con rumbo N 29°13'54.30" W y recorriendo una distancia de 1.29 metros. se llega al vértice número 218 con coordenadas UTM E= 474248.21 N= 2138981.943, del vértice número 218 con rumbo N 30°23'45.97" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 219 con coordenadas UTM E= 474247.702 N= 2138982.809, del vértice número 219 con rumbo N 31°20'44.37" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 220 con coordenadas UTM E= 474247.18 N= 2138983.666, del vértice número 220 con rumbo N 32°20'39.22" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 221 con coordenadas UTM E= 474246.643 N= 2138984.514, del vértice número 221 con rumbo N 33°22'24.04" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 222 con coordenadas UTM E= 474246.091 N= 2138985.352, del vértice número 222 con rumbo N 34°21'19.91" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 223 con coordenadas UTM E= 474245.525 N= 2138986.18, del vértice número 223 con rumbo N 35°21'07.04" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 224 con coordenadas UTM E= 474244.944 N= 2138986.999, del vértice número 224 con rumbo N 36°22'02.70" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 225 con coordenadas UTM E= 474244.349 N= 2138987.807, del vértice número 225 con

rumbo N 37°20'57.66" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 226 con coordenadas UTM E= 474243.74 N= 2138988.605, del vértice número 226 con rumbo N 38°21'56.23" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 227 con coordenadas UTM E= 474243.117 N= 2138989.392, del vértice número 227 con rumbo N 39°22'25.86" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 228 con coordenadas UTM E= 474242.481 N= 2138990.167, del vértice número 228 con rumbo N 40°21'13.19" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 229 con coordenadas UTM E= 474241.831 N= 2138990.932, del vértice número 229 con rumbo N 41°24'21.76" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 230 con coordenadas UTM E= 474241.167 N= 2138991.685, del vértice número 230 con rumbo N 42°20'06.45" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 231 con coordenadas UTM E= 474240.491 N= 2138992.427, del vértice número 231 con rumbo N 43°23'03.07" W y recorriendo una distancia de 1.00 metros. se llega al vértice número 232 con coordenadas UTM E= 474239.802 N= 2138993.156, del vértice número 232 con rumbo N 44°27'56.58" W y recorriendo una distancia de 1.29 metros. se llega al vértice número 233 con coordenadas UTM E= 474238.899 N= 2138994.076, del vértice número 233 con rumbo N 71°11'16.02" W y recorriendo una distancia de 18.15 metros. se llega al vértice número 234 con coordenadas UTM E= 474221.715 N= 2138999.93, del vértice número 234 con rumbo N 76°53'09.44" W y recorriendo una distancia de 27.18 metros. se llega al vértice número 235 con coordenadas UTM E= 474195.239 N= 2139006.098, del vértice número 235 con rumbo N 74°42'48.03" W y recorriendo una distancia de 26.13 metros. se llega al vértice número 236 con coordenadas UTM E= 474170.034 N= 2139012.987, del vértice número 236 con rumbo N 74°19'54.72" W y recorriendo una distancia de 24.55 metros. se llega al vértice número 237 con coordenadas UTM E= 474146.393 N= 2139019.618, del vértice número 237 con rumbo N 74°14'45.28" W y recorriendo una distancia de 23.28 metros. se llega al vértice número 238 con coordenadas UTM E= 474123.983 N= 2139025.94, del vértice número 238 con rumbo N 74°44'25.21" W y recorriendo una distancia de 22.11 metros. se llega al vértice número 239 con coordenadas UTM E= 474102.657 N= 2139031.758, del vértice número 239 con rumbo N 78°35'39.91" W y recorriendo una distancia de 21.26 metros. se llega al vértice número 240 con coordenadas UTM E= 474081.813 N= 2139035.963, del vértice número 240 con rumbo N 78°17'58.14" W y recorriendo una distancia de 21.35 metros. se llega al vértice número 241 con coordenadas UTM E= 474060.91 N= 2139040.292, del vértice número 241 con rumbo N 74°03'13.76" W y recorriendo una distancia de 20.15 metros. se llega al vértice número 242 con coordenadas UTM E= 474041.535 N= 2139045.828, del vértice número 242 con rumbo N 81°53'19.51" W y recorriendo una distancia de 19.77 metros. se llega al vértice número 243 con coordenadas UTM E= 474021.966 N= 2139048.617, del vértice número 243 con rumbo N 79°47'47.11" W y recorriendo una distancia de 20.09 metros. se llega al vértice número 244 con coordenadas UTM E= 474002.193 N= 2139052.176, del vértice número 244 con rumbo N 79°47'46.71" W y recorriendo una distancia de 20.01 metros. se llega al vértice número 245 con coordenadas UTM E= 473982.498 N= 2139055.721, del vértice número 245 con rumbo N 79°32'19.64" W y recorriendo una distancia de 19.99 metros. se llega al vértice número 246 con coordenadas UTM E= 473962.838 N= 2139059.351, del vértice número 246 con rumbo N 79°58'04.52" W y recorriendo una distancia de 19.97 metros. se llega al vértice número 247 con coordenadas UTM E= 473943.172 N= 2139062.83, del vértice número 247 con rumbo N 80°13'38.14" W y recorriendo una distancia de 19.94 metros. se llega al vértice número 248 con coordenadas UTM E= 473923.525 N= 2139066.214, del vértice número 248 con rumbo N 81°27'23.51" W y recorriendo una distancia de 20.07 metros. se llega al vértice número 249 con coordenadas UTM E= 473903.675 N= 2139069.196, del vértice número 249 con rumbo N 78°49'27.10" W y recorriendo una distancia de 20.11 metros. se llega al vértice número 250 con coordenadas UTM E= 473883.95 N= 2139073.093, del vértice número 250 con rumbo N 79°03'08.93" W y recorriendo una distancia de 19.97 metros. se llega al vértice número 251 con coordenadas UTM E= 473864.346 N= 2139076.885, del vértice número 251 con rumbo N 79°34'59.46" W y recorriendo una distancia de 19.95 metros. se llega al vértice número 252 con coordenadas UTM E= 473844.72 N= 2139080.493, del vértice número 252 con rumbo N 80°05'29.40" W y recorriendo una distancia de 18.68 metros. se llega al vértice número 253 con coordenadas UTM E= 473826.315 N= 2139083.708, del vértice número 253 con rumbo S 70°50'44.50" W y recorriendo una distancia de 8.29 metros. se llega al vértice número 254 con coordenadas UTM E= 473818.487 N= 2139080.989, del vértice número 254 con rumbo S 89°14'16.86" W y recorriendo una distancia de 21.13 metros. se llega al vértice número 255 con coordenadas UTM E= 473797.359 N= 2139080.708, del vértice número 255 con rumbo N 81°23'48.38" W y recorriendo una distancia de 19.90 metros. se llega al vértice número 256 con coordenadas UTM E= 473777.682 N= 2139083.685, del vértice número 256 con rumbo S 88°12'18.48" W y recorriendo una distancia de 18.77 metros. se llega al

vértice número 257 con coordenadas UTM E= 473758.918 N= 2139083.097, del vértice número 257 con rumbo S 73°06'09.21" W y recorriendo una distancia de 20.68 metros. se llega al vértice número 258 con coordenadas UTM E= 473739.127 N= 2139077.085, del vértice número 258 con rumbo S 87°01'02.53" W y recorriendo una distancia de 20.37 metros. se llega al vértice número 259 con coordenadas UTM E= 473718.783 N= 2139076.025, del vértice número 259 con rumbo S 87°49'28.28" W y recorriendo una distancia de 19.73 metros. se llega al vértice número 260 con coordenadas UTM E= 473699.066 N= 2139075.276, del vértice número 260 con rumbo S 87°43'22.67" W y recorriendo una distancia de 19.91 metros. se llega al vértice número 261 con coordenadas UTM E= 473679.173 N= 2139074.485, del vértice número 261 con rumbo S 89°37'52.29" W y recorriendo una distancia de 20.35 metros. se llega al vértice número 262 con coordenadas UTM E= 473658.822 N= 2139074.354, del vértice número 262 con rumbo N 84°40'21.82" W y recorriendo una distancia de 20.85 metros. se llega al vértice número 263 con coordenadas UTM E= 473638.06 N= 2139076.29, del vértice número 263 con rumbo N 75°40'31.39" W y recorriendo una distancia de 20.58 metros. se llega al vértice número 264 con coordenadas UTM E= 473618.123 N= 2139081.381, del vértice número 264 con rumbo S 87°04'38.11" W y recorriendo una distancia de 78.03 metros. se llega al vértice número 265 con coordenadas UTM E= 473540.196 N= 2139077.402, del vértice número 265 con rumbo S 79°44'30.81" W y recorriendo una distancia de 80.68 metros. se llega al vértice número 266 con coordenadas UTM E= 473460.802 N= 2139063.034, del vértice número 266 con rumbo N 89°46'44.70" W y recorriendo una distancia de 51.87 metros. se llega al vértice número 267 con coordenadas UTM E= 473408.931 N= 2139063.234, del vértice número 267 con rumbo S 45°00'00.00" W y recorriendo una distancia de 2.79 metros. se llega al vértice número 268 con coordenadas UTM E= 473406.961 N= 2139061.264, del vértice número 268 con rumbo S 35°45'21.72" W y recorriendo una distancia de 6.07 metros. se llega al vértice número 269 con coordenadas UTM E= 473403.414 N= 2139056.338, del vértice número 269 con rumbo S 51°57'32.74" W y recorriendo una distancia de 5.75 metros. se llega al vértice número 270 con coordenadas UTM E= 473398.882 N= 2139052.792, del vértice número 270 con rumbo S 87°20'15.46" W y recorriendo una distancia de 8.48 metros. se llega al vértice número 271 con coordenadas UTM E= 473390.409 N= 2139052.398, del vértice número 271 con rumbo N 64°17'39.32" W y recorriendo una distancia de 5.90 metros. se llega al vértice número 272 con coordenadas UTM E= 473385.089 N= 2139054.959, del vértice número 272 con rumbo N 36°14'52.12" W y recorriendo una distancia de 6.13 metros. se llega al vértice número 273 con coordenadas UTM E= 473381.462 N= 2139059.906, del vértice número 273 con rumbo N 31°11'10.52" W y recorriendo una distancia de 7.86 metros. se llega al vértice número 274 con coordenadas UTM E= 473377.391 N= 2139066.631, del vértice número 274 con rumbo N 78°29'19.63" W y recorriendo una distancia de 17.47 metros. se llega al vértice número 275 con coordenadas UTM E= 473360.269 N= 2139070.118, del vértice número 275 con rumbo N 76°10'47.86" W y recorriendo una distancia de 7.10 metros. se llega al vértice número 276 con coordenadas UTM E= 473353.379 N= 2139071.813, del vértice número 276 con rumbo N 53°12'13.04" E y recorriendo una distancia de 29.48 metros. se llega al vértice número 277 con coordenadas UTM E= 473376.985 N= 2139089.47, del vértice número 277 con rumbo N 40°49'08.79" E y recorriendo una distancia de 11.47 metros. se llega al vértice número 278 con coordenadas UTM E= 473384.48 N= 2139098.147, del vértice número 278 con rumbo N 49°16'50.13" E y recorriendo una distancia de 3.89 metros. se llega al vértice número 279 con coordenadas UTM E= 473387.431 N= 2139100.687, del vértice número 279 con rumbo N 43°44'24.17" E y recorriendo una distancia de 2.79 metros. se llega al vértice número 280 con coordenadas UTM E= 473389.363 N= 2139102.706, del vértice número 280 con rumbo N 41°04'32.91" E y recorriendo una distancia de 2.89 metros. se llega al vértice número 281 con coordenadas UTM E= 473391.26 N= 2139104.883, del vértice número 281 con rumbo N 35°50'22.63" E y recorriendo una distancia de 5.77 metros. se llega al vértice número 282 con coordenadas UTM E= 473394.639 N= 2139109.561, del vértice número 282 con rumbo N 31°16'42.93" E y recorriendo una distancia de 2.78 metros. se llega al vértice número 283 con coordenadas UTM E= 473396.081 N= 2139111.935, del vértice número 283 con rumbo N 27°42'26.72" E y recorriendo una distancia de 2.87 metros. se llega al vértice número 284 con coordenadas UTM E= 473397.416 N= 2139114.477, del vértice número 284 con rumbo N 23°45'54.34" E y recorriendo una distancia de 2.89 metros. se llega al vértice número 285 con coordenadas UTM E= 473398.581 N= 2139117.123, del vértice número 285 con rumbo N 20°06'44.45" E y recorriendo una distancia de 2.84 metros. se llega al vértice número 286 con coordenadas UTM E= 473399.56 N= 2139119.794, del vértice número 286 con rumbo N 17°58'34.21" E y recorriendo una distancia de 2.87 metros. se llega al vértice número 287 con coordenadas UTM E= 473400.446 N= 2139122.525, del vértice número 287 con rumbo N 12°17'45.11" E y recorriendo una distancia de 2.89 metros. se llega al vértice número 288 con coordenadas UTM E= 473401.061 N= 2139125.348, del vértice número 288 con rumbo N 09°45'03.47" E y recorriendo una distancia de 2.90

metros. se llega al vértice número 289 con coordenadas UTM E= 473401.552 N= 2139128.204, del vértice número 289 con rumbo N 06°04'39.77" E y recorriendo una distancia de 2.95 metros. se llega al vértice número 290 con coordenadas UTM E= 473401.864 N= 2139131.138, del vértice número 290 con rumbo N 01°53'11.66" E y recorriendo una distancia de 2.96 metros. se llega al vértice número 291 con coordenadas UTM E= 473401.962 N= 2139134.095, del vértice número 291 con rumbo N 01°01'44.32" W y recorriendo una distancia de 2.92 metros. se llega al vértice número 292 con coordenadas UTM E= 473401.909 N= 2139137.018, del vértice número 292 con rumbo N 05°14'01.17" W y recorriendo una distancia de 2.99 metros. se llega al vértice número 293 con coordenadas UTM E= 473401.636 N= 2139139.994, del vértice número 293 con rumbo N 07°43'48.19" W y recorriendo una distancia de 2.87 metros. se llega al vértice número 294 con coordenadas UTM E= 473401.251 N= 2139142.834, del vértice número 294 con rumbo N 12°44'03.60" W y recorriendo una distancia de 2.93 metros. se llega al vértice número 295 con coordenadas UTM E= 473400.606 N= 2139145.689, del vértice número 295 con rumbo N 16°23'11.73" W y recorriendo una distancia de 3.07 metros. se llega al vértice número 296 con coordenadas UTM E= 473399.739 N= 2139148.636, del vértice número 296 con rumbo N 20°09'44.20" W y recorriendo una distancia de 2.83 metros. se llega al vértice número 297 con coordenadas UTM E= 473398.764 N= 2139151.293, del vértice número 297 con rumbo N 24°34'31.07" W y recorriendo una distancia de 2.93 metros. se llega al vértice número 298 con coordenadas UTM E= 473397.544 N= 2139153.959, del vértice número 298 con rumbo N 31°21'36.79" W y recorriendo una distancia de 3.02 metros. se llega al vértice número 299 con coordenadas UTM E= 473395.971 N= 2139156.541, del vértice número 299 con rumbo N 34°03'15.58" W y recorriendo una distancia de 9.70 metros. se llega al vértice número 300 con coordenadas UTM E= 473390.541 N= 2139164.575, del vértice número 300 con rumbo N 83°52'51.12" W y recorriendo una distancia de 16.85 metros. se llega al vértice número 301 con coordenadas UTM E= 473373.785 N= 2139166.371, del vértice número 301 con rumbo N 84°00'16.34" W y recorriendo una distancia de 60.00 metros. se llega al vértice número 302 con coordenadas UTM E= 473314.113 N= 2139172.638, del vértice número 302 con rumbo N 05°49'01.72" E y recorriendo una distancia de 33.06 metros. se llega al vértice número 303 con coordenadas UTM E= 473317.464 N= 2139205.529, del vértice número 303 con rumbo N 81°43'52.68" E y recorriendo una distancia de 6.16 metros. se llega al vértice número 304 con coordenadas UTM E= 473323.559 N= 2139206.415, del vértice número 304 con rumbo N 81°43'52.68" E y recorriendo una distancia de 9.88 metros. se llega al vértice número 305 con coordenadas UTM E= 473333.337 N= 2139207.836, del vértice número 305 con rumbo N 30°08'23.41" E y recorriendo una distancia de 3.90 metros. se llega al vértice número 1 con coordenadas UTM E= 473335.298 N= 2139211.213, y cierre de la poligonal envolvente.

POLÍGONO 2

SUPERFICIE: 35,843.84 METROS CUADRADOS.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Partiendo del vértice número 306 con rumbo N 60°59'16.39" E y recorriendo una distancia de 79.24 metros, se llega al vértice número 307 con coordenadas UTM E= 474816.225 N= 2138981.794 del vértice número 307 con rumbo N 60°59'14.97" E y recorriendo una distancia de 86.33 metros, se llega al vértice número 308 con coordenadas UTM E= 474891.718 N= 2139023.662 del vértice número 308 con rumbo N 60°59'05.40" E y recorriendo una distancia de 6.63 metros, se llega al vértice número 309 con coordenadas UTM E= 474897.518 N= 2139026.879 del vértice número 309 con rumbo S 33°58'47.89" E y recorriendo una distancia de 10.13 metros, se llega al vértice número 310 con coordenadas UTM E= 474903.181 N= 2139018.477 del vértice número 310 con rumbo S 48°59'41.41" W y recorriendo una distancia de 13.15 metros, se llega al vértice número 311 con coordenadas UTM E= 474893.261 N= 2139009.852 del vértice número 311 con rumbo S 34°08'33.86" W y recorriendo una distancia de 17.38 metros, se llega al vértice número 312 con coordenadas UTM E= 474883.508 N= 2138995.47 del vértice número 312 con rumbo S 21°02'06.45" W y recorriendo una distancia de 17.23 metros, se llega al vértice número 313 con coordenadas UTM E= 474877.323 N= 2138979.387 del vértice número 313 con rumbo S 04°57'00.70" W y recorriendo una distancia de 17.39 metros, se llega al vértice número 314 con coordenadas UTM E= 474875.822 N= 2138962.057 del vértice número 314 con rumbo S 02°42'04.15" E y recorriendo una distancia de 19.61 metros, se llega al vértice número 315 con coordenadas UTM E= 474876.746 N= 2138942.472 del vértice número 315 con rumbo S 02°01'56.37" E y recorriendo una distancia de 20.16 metros, se llega al vértice número 316 con coordenadas UTM E= 474877.461 N= 2138922.323 del vértice número 316 con rumbo S 00°58'34.77" W y recorriendo una distancia de 19.95 metros, se llega al vértice número 317 con coordenadas UTM E= 474877.121 N=

2138902.372 del vértice número 317 con rumbo S 03°29'30.81" E y recorriendo una distancia de 19.55 metros, se llega al vértice número 318 con coordenadas UTM E= 474878.312 N= 2138882.854 del vértice número 318 con rumbo S 09°31'24.28" E y recorriendo una distancia de 20.82 metros, se llega al vértice número 319 con coordenadas UTM E= 474881.756 N= 2138862.325 del vértice número 319 con rumbo S 02°16'14.57" W y recorriendo una distancia de 13.35 metros, se llega al vértice número 320 con coordenadas UTM E= 474881.227 N= 2138848.984 del vértice número 320 con rumbo N 87°43'51.28" W y recorriendo una distancia de 5.00 metros, se llega al vértice número 321 con coordenadas UTM E= 474876.23 N= 2138849.182 del vértice número 321 con rumbo S 02°16'10.45" W y recorriendo una distancia de 7.73 metros, se llega al vértice número 322 con coordenadas UTM E= 474875.924 N= 2138841.461 del vértice número 322 con rumbo S 05°30'33.44" W y recorriendo una distancia de 20.56 metros, se llega al vértice número 323 con coordenadas UTM E= 474873.95 N= 2138820.995 del vértice número 323 con rumbo S 08°44'40.08" W y recorriendo una distancia de 20.56 metros, se llega al vértice número 324 con coordenadas UTM E= 474870.824 N= 2138800.672 del vértice número 324 con rumbo S 13°19'39.59" W y recorriendo una distancia de 21.08 metros, se llega al vértice número 325 con coordenadas UTM E= 474865.964 N= 2138780.157 del vértice número 325 con rumbo S 18°09'49.98" W y recorriendo una distancia de 20.52 metros, se llega al vértice número 326 con coordenadas UTM E= 474859.567 N= 2138760.659 del vértice número 326 con rumbo S 19°47'55.95" W y recorriendo una distancia de 1.62 metros, se llega al vértice número 327 con coordenadas UTM E= 474859.018 N= 2138759.134 del vértice número 327 con rumbo S 21°33'33.70" W y recorriendo una distancia de 59.96 metros, se llega al vértice número 328 con coordenadas UTM E= 474836.986 N= 2138703.372 del vértice número 328 con rumbo S 15°01'33.01" W y recorriendo una distancia de 191.23 metros, se llega al vértice número 329 con coordenadas UTM E= 474787.41 N= 2138518.685 del vértice número 329 con rumbo S 15°01'36.65" W y recorriendo una distancia de 18.45 metros, se llega al vértice número 330 con coordenadas UTM E= 474782.627 N= 2138500.868 del vértice número 330 con rumbo S 19°35'34.85" W y recorriendo una distancia de 5.01 metros, se llega al vértice número 331 con coordenadas UTM E= 474780.948 N= 2138496.151 del vértice número 331 con rumbo S 73°18'22.45" E y recorriendo una distancia de 5.01 metros, se llega al vértice número 332 con coordenadas UTM E= 474785.743 N= 2138494.713 del vértice número 332 con rumbo S 19°35'43.55" W y recorriendo una distancia de 15.11 metros, se llega al vértice número 333 con coordenadas UTM E= 474780.674 N= 2138480.474 del vértice número 333 con rumbo S 15°59'06.00" W y recorriendo una distancia de 18.88 metros, se llega al vértice número 334 con coordenadas UTM E= 474775.475 N= 2138462.325 del vértice número 334 con rumbo S 05°51'23.26" E y recorriendo una distancia de 6.53 metros, se llega al vértice número 335 con coordenadas UTM E= 474776.141 N= 2138455.832 del vértice número 335 con rumbo S 73°18'56.16" E y recorriendo una distancia de 2.59 metros, se llega al vértice número 336 con coordenadas UTM E= 474778.62 N= 2138455.089 del vértice número 336 con rumbo S 20°34'17.48" W y recorriendo una distancia de 15.17 metros, se llega al vértice número 337 con coordenadas UTM E= 474773.291 N= 2138440.89 del vértice número 337 con rumbo S 70°27'46.93" W y recorriendo una distancia de 7.77 metros, se llega al vértice número 338 con coordenadas UTM E= 474765.969 N= 2138438.292 del vértice número 338 con rumbo S 69°50'33.10" W y recorriendo una distancia de 5.61 metros, se llega al vértice número 339 con coordenadas UTM E= 474760.703 N= 2138436.359 del vértice número 339 con rumbo S 67°30'35.65" W y recorriendo una distancia de 3.15 metros, se llega al vértice número 340 con coordenadas UTM E= 474757.797 N= 2138435.156 del vértice número 340 con rumbo S 66°21'21.47" W y recorriendo una distancia de 1.72 metros, se llega al vértice número 341 con coordenadas UTM E= 474756.217 N= 2138434.464 del vértice número 341 con rumbo S 16°03'04.82" E y recorriendo una distancia de 4.81 metros, se llega al vértice número 342 con coordenadas UTM E= 474757.548 N= 2138429.837 del vértice número 342 con rumbo S 16°02'19.23" E y recorriendo una distancia de 7.59 metros, se llega al vértice número 343 con coordenadas UTM E= 474759.646 N= 2138422.539 del vértice número 343 con rumbo S 16°02'55.86" E y recorriendo una distancia de 4.87 metros, se llega al vértice número 344 con coordenadas UTM E= 474760.992 N= 2138417.86 del vértice número 344 con rumbo S 17°29'47.73" E y recorriendo una distancia de 9.70 metros, se llega al vértice número 345 con coordenadas UTM E= 474763.907 N= 2138408.613 del vértice número 345 con rumbo S 17°29'47.73" E y recorriendo una distancia de 3.11 metros, se llega al vértice número 346 con coordenadas UTM E= 474764.841 N= 2138405.65 del vértice número 346 con rumbo S 75°38'03.38" W y recorriendo una distancia de 1.18 metros, se llega al vértice número 347 con coordenadas UTM E= 474763.697 N= 2138405.357 del vértice número 347 con rumbo S 75°37'48.53" W y recorriendo una distancia de 3.08 metros, se llega al vértice número 348 con coordenadas UTM E= 474760.711 N= 2138404.592 del vértice número 348 con rumbo S 75°37'43.66" W y recorriendo una distancia de 4.19 metros, se llega al vértice número 349 con coordenadas UTM E= 474756.652 N= 2138403.552 del vértice número 349 con rumbo S 75°37'42.23" W y recorriendo una distancia de 5.73 metros, se llega al vértice número 350 con coordenadas UTM E= 474751.103 N= 2138402.131 del vértice número 350 con rumbo S 75°37'38.61" W y recorriendo una distancia de 11.27 metros, se llega al vértice número 351 con coordenadas UTM E= 474740.187 N= 2138399.333 del vértice número 351 con rumbo N 13°43'38.11" W y recorriendo una distancia de 5.88 metros, se llega al vértice número 352 con

coordenadas UTM E= 474738.792 N= 2138405.046 del vértice número 352 con rumbo N 12°09'14.26" W y recorriendo una distancia de 6.93 metros, se llega al vértice número 353 con coordenadas UTM E= 474737.333 N= 2138411.821 del vértice número 353 con rumbo N 68°10'12.87" E y recorriendo una distancia de 0.31 metros, se llega al vértice número 354 con coordenadas UTM E= 474737.622 N= 2138411.937 del vértice número 354 con rumbo N 15°12'12.02" W y recorriendo una distancia de 8.46 metros, se llega al vértice número 355 con coordenadas UTM E= 474735.403 N= 2138420.105 del vértice número 355 con rumbo N 15°34'08.15" W y recorriendo una distancia de 8.14 metros, se llega al vértice número 356 con coordenadas UTM E= 474733.218 N= 2138427.947 del vértice número 356 con rumbo S 46°56'29.35" W y recorriendo una distancia de 5.06 metros, se llega al vértice número 357 con coordenadas UTM E= 474729.517 N= 2138424.489 del vértice número 357 con rumbo S 46°34'13.06" W y recorriendo una distancia de 20.07 metros, se llega al vértice número 358 con coordenadas UTM E= 474714.945 N= 2138410.694 del vértice número 358 con rumbo N 76°40'35.94" W y recorriendo una distancia de 4.48 metros, se llega al vértice número 359 con coordenadas UTM E= 474710.585 N= 2138411.726 del vértice número 359 con rumbo N 01°59'42.69" E y recorriendo una distancia de 22.53 metros, se llega al vértice número 360 con coordenadas UTM E= 474711.369 N= 2138434.246 del vértice número 360 con rumbo N 29°54'27.99" W y recorriendo una distancia de 7.39 metros, se llega al vértice número 361 con coordenadas UTM E= 474707.685 N= 2138440.651 del vértice número 361 con rumbo N 13°20'19.19" W y recorriendo una distancia de 13.98 metros, se llega al vértice número 362 con coordenadas UTM E= 474704.459 N= 2138454.255 del vértice número 362 con rumbo N 18°34'15.46" E y recorriendo una distancia de 9.59 metros, se llega al vértice número 363 con coordenadas UTM E= 474707.515 N= 2138463.35 del vértice número 363 con rumbo N 18°10'49.04" E y recorriendo una distancia de 12.52 metros, se llega al vértice número 364 con coordenadas UTM E= 474711.422 N= 2138475.247 del vértice número 364 con rumbo S 73°17'54.17" E y recorriendo una distancia de 2.31 metros, se llega al vértice número 365 con coordenadas UTM E= 474713.635 N= 2138474.583 del vértice número 365 con rumbo N 45°13'06.00" E y recorriendo una distancia de 7.05 metros, se llega al vértice número 366 con coordenadas UTM E= 474718.64 N= 2138479.55 del vértice número 366 con rumbo N 14°51'57.86" E y recorriendo una distancia de 18.64 metros, se llega al vértice número 367 con coordenadas UTM E= 474723.422 N= 2138497.565 del vértice número 367 con rumbo N 14°30'40.28" E y recorriendo una distancia de 15.19 metros, se llega al vértice número 368 con coordenadas UTM E= 474727.227 N= 2138512.266 del vértice número 368 con rumbo S 73°18'38.26" E y recorriendo una distancia de 5.00 metros, se llega al vértice número 369 con coordenadas UTM E= 474732.02 N= 2138510.829 del vértice número 369 con rumbo N 14°30'50.14" E y recorriendo una distancia de 5.00 metros, se llega al vértice número 370 con coordenadas UTM E= 474733.274 N= 2138515.673 del vértice número 370 con rumbo N 18°22'18.65" E y recorriendo una distancia de 16.65 metros, se llega al vértice número 371 con coordenadas UTM E= 474738.523 N= 2138531.478 del vértice número 371 con rumbo N 18°22'12.06" E y recorriendo una distancia de 51.62 metros, se llega al vértice número 372 con coordenadas UTM E= 474754.792 N= 2138580.47 del vértice número 372 con rumbo N 18°22'14.36" E y recorriendo una distancia de 140.63 metros, se llega al vértice número 373 con coordenadas UTM E= 474799.112 N= 2138713.929 del vértice número 373 con rumbo N 12°15'32.68" E y recorriendo una distancia de 60.25 metros, se llega al vértice número 374 con coordenadas UTM E= 474811.905 N= 2138772.805 del vértice número 374 con rumbo N 11°46'58.18" E y recorriendo una distancia de 17.85 metros, se llega al vértice número 375 con coordenadas UTM E= 474815.549 N= 2138790.274 del vértice número 375 con rumbo N 11°32'44.46" E y recorriendo una distancia de 19.78 metros, se llega al vértice número 376 con coordenadas UTM E= 474819.508 N= 2138809.654 del vértice número 376 con rumbo N 08°40'13.81" E y recorriendo una distancia de 19.4 metros, se llega al vértice número 377 con coordenadas UTM E= 474822.433 N= 2138828.835 del vértice número 377 con rumbo N 05°05'19.77" E y recorriendo una distancia de 19.40 metros, se llega al vértice número 378 con coordenadas UTM E= 474824.154 N= 2138848.161 del vértice número 378 con rumbo N 08°54'53.74" W y recorriendo una distancia de 3.51 metros, se llega al vértice número 379 con coordenadas UTM E= 474823.61 N= 2138851.629 del vértice número 379 con rumbo N 87°20'17.89" W y recorriendo una distancia de 5.10 metros, se llega al vértice número 380 con coordenadas UTM E= 474818.512 N= 2138851.866 del vértice número 380 con rumbo N 08°54'51.78" W y recorriendo una distancia de 16.37 metros, se llega al vértice número 381 con coordenadas UTM E= 474815.976 N= 2138868.034 del vértice número 381 con rumbo N 07°53'43.02" W y recorriendo una distancia de 32.06 metros, se llega al vértice número 382 con coordenadas UTM E= 474811.572 N= 2138899.789 del vértice número 382 con rumbo N 31°22'29.59" W y recorriendo una distancia de 14.11 metros, se llega al vértice número 383 con coordenadas UTM E= 474804.226 N= 2138911.835 del vértice número 383 con rumbo N 48°21'11.72" W y recorriendo una distancia de 14.45 metros, se llega al vértice número 384 con coordenadas UTM E= 474793.431 N= 2138921.436 del vértice número 384 con rumbo N 61°39'38.28" W y recorriendo una distancia de 14.81 metros, se llega al vértice número 385 con coordenadas UTM E= 474780.395 N= 2138928.466 del vértice número 385 con rumbo N 77°53'26.11" W y recorriendo una distancia de 13.23 metros, se llega al vértice número 386 con coordenadas UTM E= 474767.464 N=

2138931.241 del vértice número 386 con rumbo S $70^{\circ}10'38.61''$ W y recorriendo una distancia de 14.13 metros, se llega al vértice número 387 con coordenadas UTM E= 474754.167 N= 2138926.448 del vértice número 387 con rumbo S $56^{\circ}53'44.81''$ W y recorriendo una distancia de 1.59 metros, se llega al vértice número 388 con coordenadas UTM E= 474752.834 N= 2138925.579 del vértice número 388 con rumbo S $71^{\circ}57'41.05''$ W y recorriendo una distancia de 3.04 metros, se llega al vértice número 389 con coordenadas UTM E= 474749.94 N= 2138924.636 del vértice número 389 con rumbo S $70^{\circ}56'54.13''$ W y recorriendo una distancia de 3.71 metros, se llega al vértice número 390 con coordenadas UTM E= 474746.432 N= 2138923.425 del vértice número 390 con rumbo S $62^{\circ}25'18.84''$ W y recorriendo una distancia de 4.06 metros, se llega al vértice número 391 con coordenadas UTM E= 474742.835 N= 2138921.546 del vértice número 391 con rumbo S $62^{\circ}46'57.70''$ W y recorriendo una distancia de 4.77 metros, se llega al vértice número 392 con coordenadas UTM E= 474738.597 N= 2138919.367 del vértice número 392 con rumbo S $60^{\circ}54'27.50''$ W y recorriendo una distancia de 4.35 metros, se llega al vértice número 393 con coordenadas UTM E= 474734.796 N= 2138917.251 del vértice número 393 con rumbo S $61^{\circ}45'28.47''$ W y recorriendo una distancia de 4.84 metros, se llega al vértice número 394 con coordenadas UTM E= 474730.529 N= 2138914.959 del vértice número 394 con rumbo S $61^{\circ}07'14.28''$ W y recorriendo una distancia de 5.93 metros, se llega al vértice número 395 con coordenadas UTM E= 474725.336 N= 2138912.095 del vértice número 395 con rumbo S $77^{\circ}53'25.17''$ W y recorriendo una distancia de 6.51 metros, se llega al vértice número 396 con coordenadas UTM E= 474718.968 N= 2138910.729 del vértice número 396 con rumbo S $69^{\circ}46'11.53''$ W y recorriendo una distancia de 9.45 metros, se llega al vértice número 397 con coordenadas UTM E= 474710.099 N= 2138907.461 del vértice número 397 con rumbo N $55^{\circ}47'24.72''$ W y recorriendo una distancia de 0.59 metros, se llega al vértice número 398 con coordenadas UTM E= 474709.613 N= 2138907.791 del vértice número 398 con rumbo S $63^{\circ}18'51.43''$ W y recorriendo una distancia de 2.93 metros, se llega al vértice número 399 con coordenadas UTM E= 474706.995 N= 2138906.475 del vértice número 399 con rumbo S $60^{\circ}22'43.07''$ W y recorriendo una distancia de 5.95 metros, se llega al vértice número 400 con coordenadas UTM E= 474701.821 N= 2138903.534 del vértice número 400 con rumbo S $60^{\circ}23'32.89''$ W y recorriendo una distancia de 1.56 metros, se llega al vértice número 401 con coordenadas UTM E= 474700.464 N= 2138902.762 del vértice número 401 con rumbo N $37^{\circ}08'00.10''$ W y recorriendo una distancia de 11.07 metros, se llega al vértice número 402 con coordenadas UTM E= 474693.778 N= 2138911.592 del vértice número 402 con rumbo N $57^{\circ}29'20.15''$ E y recorriendo una distancia de 23.5 metros, se llega al vértice número 403 con coordenadas UTM E= 474713.594 N= 2138924.221 del vértice número 403 con rumbo N $62^{\circ}56'05.03''$ E y recorriendo una distancia de 3.33 metros, se llega al vértice número 404 con coordenadas UTM E= 474716.559 N= 2138925.736 del vértice número 404 con rumbo N $60^{\circ}55'17.95''$ E y recorriendo una distancia de 28.13 metros, se llega al vértice número 405 con coordenadas UTM E= 474741.141 N= 2138939.406 del vértice número 405 con rumbo N $55^{\circ}38'21.03''$ E y recorriendo una distancia de 7.01 metros, se llega al vértice número 306 con coordenadas UTM E= 474746.93 N= 2138943.364 llegando en este vértice al punto de partida y cierre de la poligonal envolvente.

POLÍGONO 3

SUPERFICIE: 36,016.11 METROS CUADRADOS.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Del vértice número 406 con rumbo S $30^{\circ}36'03.05''$ E y recorriendo una distancia de 15.24 metros. se llega al vértice número 407 con coordenadas UTM E= 474781.128 N= 2138221.929, del vértice número 407 con rumbo S $32^{\circ}10'01.23''$ E y recorriendo una distancia de 6.88 metros. se llega al vértice número 408 con coordenadas UTM E= 474784.789 N= 2138216.108, del vértice número 408 con rumbo S $26^{\circ}25'29.04''$ W y recorriendo una distancia de 22.92 metros. se llega al vértice número 409 con coordenadas UTM E= 474774.591 N= 2138195.587, del vértice número 409 con rumbo S $25^{\circ}42'09.43''$ W y recorriendo una distancia de 10.29 metros. se llega al vértice número 410 con coordenadas UTM E= 474770.13 N= 2138186.319, del vértice número 410 con rumbo S $25^{\circ}42'22.34''$ W y recorriendo una distancia de 6.06 metros. se llega al vértice número 411 con coordenadas UTM E= 474767.503 N= 2138180.861, del vértice número 411 con rumbo S $25^{\circ}41'51.39''$ W y recorriendo una distancia de 4.34 metros. se llega al vértice número 412 con coordenadas UTM E= 474765.623 N= 2138176.954, del vértice número 412 con rumbo S $67^{\circ}48'40.65''$ E y recorriendo una distancia de 3.53 metros. se llega al vértice número 413 con coordenadas UTM E= 474768.89 N= 2138175.621, del vértice número 413 con rumbo S $67^{\circ}48'40.65''$ E y recorriendo una distancia de 9.64 metros. se llega al vértice número 414 con coordenadas UTM

E= 474777.813 N= 2138171.982, del vértice número 414 con rumbo S 21°07'46.07" W y recorriendo una distancia de 4.42 metros. se llega al vértice número 415 con coordenadas UTM E= 474776.219 N= 2138167.859, del vértice número 415 con rumbo S 68°05'29.91" E y recorriendo una distancia de 1.57 metros. se llega al vértice número 416 con coordenadas UTM E= 474777.673 N= 2138167.274, del vértice número 416 con rumbo S 69°05'28.15" E y recorriendo una distancia de 11.26 metros. se llega al vértice número 417 con coordenadas UTM E= 474788.193 N= 2138163.255, del vértice número 417 con rumbo S 68°06'04.37" E y recorriendo una distancia de 3.39 metros. se llega al vértice número 418 con coordenadas UTM E= 474791.336 N= 2138161.991, del vértice número 418 con rumbo S 69°08'01.82" E y recorriendo una distancia de 3.22 metros. se llega al vértice número 419 con coordenadas UTM E= 474794.348 N= 2138160.843, del vértice número 419 con rumbo S 24°14'49.53" W y recorriendo una distancia de 10.37 metros. se llega al vértice número 420 con coordenadas UTM E= 474790.088 N= 2138151.385, del vértice número 420 con rumbo S 22°39'09.81" W y recorriendo una distancia de 14.88 metros. se llega al vértice número 421 con coordenadas UTM E= 474784.357 N= 2138137.655, del vértice número 421 con rumbo S 66°51'06.28" E y recorriendo una distancia de 29.63 metros. se llega al vértice número 422 con coordenadas UTM E= 474811.603 N= 2138126.006, del vértice número 422 con rumbo S 23°51'19.45" W y recorriendo una distancia de 42.65 metros. se llega al vértice número 423 con coordenadas UTM E= 474794.355 N= 2138087.001, del vértice número 423 con rumbo S 24°15'46.38" W y recorriendo una distancia de 12.94 metros. se llega al vértice número 424 con coordenadas UTM E= 474789.039 N= 2138075.207, del vértice número 424 con rumbo S 23°43'18.80" W y recorriendo una distancia de 9.04 metros. se llega al vértice número 425 con coordenadas UTM E= 474785.401 N= 2138066.928, del vértice número 425 con rumbo S 51°26'36.33" E y recorriendo una distancia de 13.52 metros. se llega al vértice número 426 con coordenadas UTM E= 474795.975 N= 2138058.5, del vértice número 426 con rumbo S 35°33'43.90" E y recorriendo una distancia de 26.90 metros. se llega al vértice número 427 con coordenadas UTM E= 474811.617 N= 2138036.621, del vértice número 427 con rumbo S 59°40'39.12" E y recorriendo una distancia de 39.29 metros. se llega al vértice número 428 con coordenadas UTM E= 474845.53 N= 2138016.786, del vértice número 428 con rumbo S 41°15'22.68" E y recorriendo una distancia de 17.00 metros. se llega al vértice número 429 con coordenadas UTM E= 474856.742 N= 2138004.004, del vértice número 429 con rumbo S 30°18'39.44" E y recorriendo una distancia de 2.95 metros. se llega al vértice número 430 con coordenadas UTM E= 474858.231 N= 2138001.457, del vértice número 430 con rumbo S 30°19'01.51" E y recorriendo una distancia de 20.60 metros. se llega al vértice número 431 con coordenadas UTM E= 474868.632 N= 2137983.67, del vértice número 431 con rumbo S 30°19'04.09" E y recorriendo una distancia de 11.90 metros. se llega al vértice número 432 con coordenadas UTM E= 474874.637 N= 2137973.401, del vértice número 432 con rumbo S 30°23'33.10" E y recorriendo una distancia de 7.76 metros. se llega al vértice número 433 con coordenadas UTM E= 474878.562 N= 2137966.709, del vértice número 433 con rumbo S 30°10'04.68" E y recorriendo una distancia de 4.15 metros. se llega al vértice número 434 con coordenadas UTM E= 474880.647 N= 2137963.122, del vértice número 434 con rumbo N 82°16'49.06" E y recorriendo una distancia de 7.27 metros. se llega al vértice número 435 con coordenadas UTM E= 474887.847 N= 2137964.098, del vértice número 435 con rumbo S 37°47'59.40" E y recorriendo una distancia de 12.24 metros. se llega al vértice número 436 con coordenadas UTM E= 474895.347 N= 2137954.429, del vértice número 436 con rumbo S 37°55'12.16" E y recorriendo una distancia de 30.00 metros. se llega al vértice número 437 con coordenadas UTM E= 474913.783 N= 2137930.764, del vértice número 437 con rumbo S 37°53'05.94" E y recorriendo una distancia de 127.13 metros. se llega al vértice número 438 con coordenadas UTM E= 474991.851 N= 2137830.427, del vértice número 438 con rumbo S 37°52'48.85" E y recorriendo una distancia de 2.87 metros. se llega al vértice número 439 con coordenadas UTM E= 474993.613 N= 2137828.162, del vértice número 439 con rumbo S 37°49'27.38" E y recorriendo una distancia de 43.90 metros. se llega al vértice número 440 con coordenadas UTM E= 475020.534 N= 2137793.486, del vértice número 440 con rumbo S 74°04'15.84" W y recorriendo una distancia de 77.93 metros. se llega al vértice número 441 con coordenadas UTM E= 474945.598 N= 2137772.099, del vértice número 441 con rumbo N 37°20'44.50" W y recorriendo una distancia de 14.76 metros. se llega al vértice número 442 con coordenadas UTM E= 474936.642 N= 2137783.836, del vértice número 442 con rumbo N 37°53'01.59" W y recorriendo una distancia de 32.59 metros. se llega al vértice número 443 con coordenadas UTM E= 474916.632 N= 2137809.555, del vértice número 443 con rumbo N 37°52'59.28" W y recorriendo una distancia de 97.41 metros. se llega al vértice número 444 con coordenadas UTM E= 474856.815 N= 2137886.44, del vértice número 444 con rumbo N 37°53'06.72" W y recorriendo una distancia de 30.00 metros. se llega al vértice número 445 con coordenadas UTM E= 474838.392 N= 2137910.118, del vértice número 445 con rumbo N 37°37'34.44" W y recorriendo

una distancia de 20.00 metros. se llega al vértice número 446 con coordenadas UTM E= 474826.182 N= 2137925.958, del vértice número 446 con rumbo N 37°53'01.95" W y recorriendo una distancia de 53.13 metros. se llega al vértice número 447 con coordenadas UTM E= 474793.557 N= 2137967.891, del vértice número 447 con rumbo N 37°26'03.63" W y recorriendo una distancia de 8.41 metros. se llega al vértice número 448 con coordenadas UTM E= 474788.448 N= 2137974.565, del vértice número 448 con rumbo N 36°29'20.17" W y recorriendo una distancia de 9.35 metros. se llega al vértice número 449 con coordenadas UTM E= 474782.885 N= 2137982.086, del vértice número 449 con rumbo N 35°29'03.39" W y recorriendo una distancia de 9.35 metros. se llega al vértice número 450 con coordenadas UTM E= 474777.455 N= 2137989.703, del vértice número 450 con rumbo N 34°29'12.33" W y recorriendo una distancia de 9.36 metros. se llega al vértice número 451 con coordenadas UTM E= 474772.158 N= 2137997.414, del vértice número 451 con rumbo N 33°29'22.66" W y recorriendo una distancia de 9.36 metros. se llega al vértice número 452 con coordenadas UTM E= 474766.996 N= 2138005.216, del vértice número 452 con rumbo N 32°29'01.95" W y recorriendo una distancia de 9.35 metros. se llega al vértice número 453 con coordenadas UTM E= 474761.972 N= 2138013.107, del vértice número 453 con rumbo N 31°29'05.02" W y recorriendo una distancia de 9.36 metros. se llega al vértice número 454 con coordenadas UTM E= 474757.086 N= 2138021.085, del vértice número 454 con rumbo N 30°32'04.83" W y recorriendo una distancia de 8.40 metros. se llega al vértice número 455 con coordenadas UTM E= 474752.816 N= 2138028.324, del vértice número 455 con rumbo N 02°06'14.01" W y recorriendo una distancia de 4.93 metros. se llega al vértice número 456 con coordenadas UTM E= 474752.635 N= 2138033.251, del vértice número 456 con rumbo N 62°33'33.80" E y recorriendo una distancia de 5.53 metros. se llega al vértice número 457 con coordenadas UTM E= 474757.544 N= 2138035.8, del vértice número 457 con rumbo N 27°07'36.20" W y recorriendo una distancia de 44.30 metros. se llega al vértice número 458 con coordenadas UTM E= 474737.346 N= 2138075.225, del vértice número 458 con rumbo S 65°09'21.07" W y recorriendo una distancia de 4.93 metros. se llega al vértice número 459 con coordenadas UTM E= 474732.873 N= 2138073.154, del vértice número 459 con rumbo N 06°05'17.62" W y recorriendo una distancia de 15.14 metros. se llega al vértice número 460 con coordenadas UTM E= 474731.267 N= 2138088.211, del vértice número 460 con rumbo N 29°21'09.42" W y recorriendo una distancia de 20.65 metros. se llega al vértice número 461 con coordenadas UTM E= 474721.143 N= 2138106.213, del vértice número 461 con rumbo N 14°54'06.77" W y recorriendo una distancia de 1.99 metros. se llega al vértice número 462 con coordenadas UTM E= 474720.631 N= 2138108.137, del vértice número 462 con rumbo N 55°07'07.28" W y recorriendo una distancia de 2.77 metros. se llega al vértice número 463 con coordenadas UTM E= 474718.36 N= 2138109.72, del vértice número 463 con rumbo N 67°27'06.38" W y recorriendo una distancia de 30.91 metros. se llega al vértice número 464 con coordenadas UTM E= 474689.817 N= 2138121.571, del vértice número 464 con rumbo N 07°03'12.28" E y recorriendo una distancia de 1.19 metros. se llega al vértice número 465 con coordenadas UTM E= 474689.963 N= 2138122.75, del vértice número 465 con rumbo N 07°01'39.74" E y recorriendo una distancia de 15.54 metros. se llega al vértice número 466 con coordenadas UTM E= 474691.864 N= 2138138.172, del vértice número 466 con rumbo N 51°15'18.99" E y recorriendo una distancia de 4.00 metros. se llega al vértice número 467 con coordenadas UTM E= 474694.982 N= 2138140.674, del vértice número 467 con rumbo S 38°44'41.01" E y recorriendo una distancia de 0.40 metros. se llega al vértice número 468 con coordenadas UTM E= 474695.233 N= 2138140.362, del vértice número 468 con rumbo N 17°55'23.31" E y recorriendo una distancia de 11.60 metros. se llega al vértice número 469 con coordenadas UTM E= 474698.801 N= 2138151.396, del vértice número 469 con rumbo N 17°55'23.31" E y recorriendo una distancia de 1.39 metros. se llega al vértice número 470 con coordenadas UTM E= 474699.23 N= 2138152.723, del vértice número 470 con rumbo N 49°22'41.47" W y recorriendo una distancia de 16.37 metros. se llega al vértice número 471 con coordenadas UTM E= 474686.805 N= 2138163.38, del vértice número 471 con rumbo N 41°21'07.71" E y recorriendo una distancia de 9.51 metros. se llega al vértice número 472 con coordenadas UTM E= 474693.086 N= 2138170.516, del vértice número 472 con rumbo N 34°08'26.32" E y recorriendo una distancia de 11.49 metros. se llega al vértice número 473 con coordenadas UTM E= 474699.535 N= 2138180.027, del vértice número 473 con rumbo N 33°54'39.58" E y recorriendo una distancia de 3.06 metros. se llega al vértice número 474 con coordenadas UTM E= 474701.243 N= 2138182.568, del vértice número 474 con rumbo N 32°37'26.25" E y recorriendo una distancia de 7.42 metros. se llega al vértice número 475 con coordenadas UTM E= 474705.245 N= 2138188.82, del vértice número 475 con rumbo N 48°55'21.15" E y recorriendo una distancia de 5.93 metros. se llega al vértice número 476 con coordenadas UTM E= 474709.716 N= 2138192.717, del vértice número 476 con rumbo N 30°40'01.32" E y recorriendo una distancia de 0.92 metros. se llega al vértice número 477 con coordenadas UTM E= 474710.187 N=

2138193.511, del vértice número 477 con rumbo N 86°02'35.42" E y recorriendo una distancia de 7.50 metros. se llega al vértice número 478 con coordenadas UTM E= 474717.674 N= 2138194.029, del vértice número 478 con rumbo N 77°10'07.60" E y recorriendo una distancia de 7.25 metros. se llega al vértice número 479 con coordenadas UTM E= 474724.747 N= 2138195.64, del vértice número 479 con rumbo N 85°22'34.65" E y recorriendo una distancia de 4.73 metros. se llega al vértice número 480 con coordenadas UTM E= 474729.458 N= 2138196.021, del vértice número 480 con rumbo N 85°12'07.70" E y recorriendo una distancia de 6.40 metros. se llega al vértice número 481 con coordenadas UTM E= 474735.832 N= 2138196.556, del vértice número 481 con rumbo N 17°18'41.93" E y recorriendo una distancia de 0.56 metros. se llega al vértice número 482 con coordenadas UTM E= 474736 N= 2138197.095, del vértice número 482 con rumbo N 07°45'33.34" E y recorriendo una distancia de 2.62 metros. se llega al vértice número 483 con coordenadas UTM E= 474736.354 N= 2138199.693, del vértice número 483 con rumbo N 09°13'58.53" E y recorriendo una distancia de 1.40 metros. se llega al vértice número 484 con coordenadas UTM E= 474736.578 N= 2138201.071, del vértice número 484 con rumbo N 08°14'54.20" E y recorriendo una distancia de 1.99 metros. se llega al vértice número 485 con coordenadas UTM E= 474736.863 N= 2138203.037, del vértice número 485 con rumbo N 03°00'06.10" E y recorriendo una distancia de 6.17 metros. se llega al vértice número 486 con coordenadas UTM E= 474737.186 N= 2138209.203, del vértice número 486 con rumbo N 01°03'13.57" W y recorriendo una distancia de 6.17 metros. se llega al vértice número 487 con coordenadas UTM E= 474737.073 N= 2138215.373, del vértice número 487 con rumbo N 33°04'52.57" E y recorriendo una distancia de 5.55 metros. se llega al vértice número 488 con coordenadas UTM E= 474740.104 N= 2138220.027, del vértice número 488 con rumbo N 18°43'16.23" E y recorriendo una distancia de 8.53 metros. se llega al vértice número 489 con coordenadas UTM E= 474742.842 N= 2138228.104, del vértice número 489 con rumbo S 48°24'21.02" E y recorriendo una distancia de 13.81 metros. se llega al vértice número 490 con coordenadas UTM E= 474753.168 N= 2138218.938, del vértice número 490 con rumbo N 52°45'48.84" E y recorriendo una distancia de 16.75 metros. se llega al vértice número 491 con coordenadas UTM E= 474766.503 N= 2138229.074, del vértice número 491 con rumbo N 48°57'33.29" E y recorriendo una distancia de 9.10 metros. se llega al vértice número 406 con coordenadas UTM E= 474773.368 N= 2138235.050, y cierre de la poligonal envolvente.

POLÍGONO 4

SUPERFICIE: 106,037.73 METROS CUADRADOS.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Del vértice número 492 con rumbo N 74°09'25.31" E y recorriendo una distancia de 32.81 metros. se llega al vértice número 493 con coordenadas UTM E= 474588.778 N= 2137666.041, del vértice número 493 con rumbo N 74°31'40.19" E y recorriendo una distancia de 160.84 metros. se llega al vértice número 494 con coordenadas UTM E= 474743.788 N= 2137708.948, del vértice número 494 con rumbo N 74°26'49.70" E y recorriendo una distancia de 123.43 metros. se llega al vértice número 495 con coordenadas UTM E= 474862.695 N= 2137742.042, del vértice número 495 con rumbo N 74°59'54.38" E y recorriendo una distancia de 29.89 metros. se llega al vértice número 496 con coordenadas UTM E= 474891.563 N= 2137749.778, del vértice número 496 con rumbo N 74°08'38.75" E y recorriendo una distancia de 320.55 metros. se llega al vértice número 497 con coordenadas UTM E= 475199.919 N= 2137837.359, del vértice número 497 con rumbo S 13°52'58.05" E y recorriendo una distancia de 16.66 metros. se llega al vértice número 498 con coordenadas UTM E= 475203.917 N= 2137821.183, del vértice número 498 con rumbo S 68°36'24.62" E y recorriendo una distancia de 20.28 metros. se llega al vértice número 499 con coordenadas UTM E= 475222.796 N= 2137813.787, del vértice número 499 con rumbo N 75°12'18.29" E y recorriendo una distancia de 102.61 metros. se llega al vértice número 500 con coordenadas UTM E= 475322.006 N= 2137839.99, del vértice número 500 con rumbo S 21°17'50.03" E y recorriendo una distancia de 7.36 metros. se llega al vértice número 501 con coordenadas UTM E= 475324.681 N= 2137833.128, del vértice número 501 con rumbo N 75°40'03.69" E y recorriendo una distancia de 27.22 metros. se llega al vértice número 502 con coordenadas UTM E= 475351.057 N= 2137839.867, del vértice número 502 con rumbo N 16°54'28.62" W y recorriendo una distancia de 37.16 metros. se llega al vértice número 503 con coordenadas UTM E= 475340.251 N= 2137875.416, del vértice número 503 con rumbo N 80°42'34.50" E y recorriendo una distancia de 48 metros. se llega al vértice número 504 con coordenadas UTM E= 475387.621 N= 2137883.165, del vértice número 504 con rumbo S 21°04'49.56" W y recorriendo una distancia de 16.87 metros. se llega al vértice número 505 con coordenadas UTM E=

475381.554 N= 2137867.426, del vértice número 505 con rumbo S 28°00'08.74" W y recorriendo una distancia de 35.41 metros. se llega al vértice número 506 con coordenadas UTM E= 475364.93 N= 2137836.164, del vértice número 506 con rumbo S 75°39'26.64" W y recorriendo una distancia de 100.47 metros. se llega al vértice número 507 con coordenadas UTM E= 475267.589 N= 2137811.275, del vértice número 507 con rumbo S 22°22'45.18" W y recorriendo una distancia de 13.57 metros. se llega al vértice número 508 con coordenadas UTM E= 475262.422 N= 2137798.726, del vértice número 508 con rumbo S 14°27'01.99" E y recorriendo una distancia de 24.38 metros. se llega al vértice número 509 con coordenadas UTM E= 475268.507 N= 2137775.113, del vértice número 509 con rumbo S 44°29'07.59" W y recorriendo una distancia de 24.57 metros. se llega al vértice número 510 con coordenadas UTM E= 475251.293 N= 2137757.587, del vértice número 510 con rumbo S 32°36'47.62" W y recorriendo una distancia de 19.89 metros. se llega al vértice número 511 con coordenadas UTM E= 475240.571 N= 2137740.83, del vértice número 511 con rumbo S 33°50'53.89" W y recorriendo una distancia de 20.79 metros. se llega al vértice número 512 con coordenadas UTM E= 475228.992 N= 2137723.565, del vértice número 512 con rumbo S 40°23'48.39" W y recorriendo una distancia de 21.67 metros. se llega al vértice número 513 con coordenadas UTM E= 475214.951 N= 2137707.065, del vértice número 513 con rumbo S 46°48'41.74" W y recorriendo una distancia de 20.89 metros. se llega al vértice número 514 con coordenadas UTM E= 475199.719 N= 2137692.767, del vértice número 514 con rumbo S 14°23'33.51" W y recorriendo una distancia de 19.11 metros. se llega al vértice número 515 con coordenadas UTM E= 475194.97 N= 2137674.261, del vértice número 515 con rumbo S 23°18'55.43" W y recorriendo una distancia de 20.42 metros. se llega al vértice número 516 con coordenadas UTM E= 475186.889 N= 2137655.511, del vértice número 516 con rumbo S 23°46'20.57" W y recorriendo una distancia de 19.25 metros. se llega al vértice número 517 con coordenadas UTM E= 475179.13 N= 2137637.896, del vértice número 517 con rumbo S 05°58'22.56" W y recorriendo una distancia de 20.04 metros. se llega al vértice número 518 con coordenadas UTM E= 475177.045 N= 2137617.968, del vértice número 518 con rumbo S 06°38'02.95" W y recorriendo una distancia de 21.01 metros. se llega al vértice número 519 con coordenadas UTM E= 475174.618 N= 2137597.101, del vértice número 519 con rumbo S 12°27'29.45" W y recorriendo una distancia de 19.53 metros. se llega al vértice número 520 con coordenadas UTM E= 475170.404 N= 2137578.027, del vértice número 520 con rumbo S 09°57'09.59" E y recorriendo una distancia de 25.74 metros. se llega al vértice número 521 con coordenadas UTM E= 475174.853 N= 2137552.673, del vértice número 521 con rumbo S 55°22'12.83" W y recorriendo una distancia de 26.99 metros. se llega al vértice número 522 con coordenadas UTM E= 475152.644 N= 2137537.335, del vértice número 522 con rumbo S 50°31'33.98" W y recorriendo una distancia de 21.76 metros. se llega al vértice número 523 con coordenadas UTM E= 475135.844 N= 2137523.499, del vértice número 523 con rumbo S 31°46'43.07" W y recorriendo una distancia de 18.53 metros. se llega al vértice número 524 con coordenadas UTM E= 475126.083 N= 2137507.743, del vértice número 524 con rumbo S 10°21'07.70" W y recorriendo una distancia de 19.72 metros. se llega al vértice número 525 con coordenadas UTM E= 475122.539 N= 2137488.342, del vértice número 525 con rumbo S 16°18'47.50" W y recorriendo una distancia de 20.41 metros. se llega al vértice número 526 con coordenadas UTM E= 475116.805 N= 2137468.75, del vértice número 526 con rumbo S 17°42'38.52" W y recorriendo una distancia de 8.93 metros. se llega al vértice número 527 con coordenadas UTM E= 475114.088 N= 2137460.242, del vértice número 527 con rumbo N 82°01'49.40" W y recorriendo una distancia de 2.17 metros. se llega al vértice número 528 con coordenadas UTM E= 475111.938 N= 2137460.543, del vértice número 528 con rumbo S 08°16'09.71" W y recorriendo una distancia de 4.42 metros. se llega al vértice número 529 con coordenadas UTM E= 475111.302 N= 2137456.167, del vértice número 529 con rumbo S 09°02'51.94" W y recorriendo una distancia de 7.61 metros. se llega al vértice número 530 con coordenadas UTM E= 475110.105 N= 2137448.65, del vértice número 530 con rumbo S 10°02'56.30" W y recorriendo una distancia de 7.61 metros. se llega al vértice número 531 con coordenadas UTM E= 475108.777 N= 2137441.156, del vértice número 531 con rumbo S 11°03'05.66" W y recorriendo una distancia de 7.61 metros. se llega al vértice número 532 con coordenadas UTM E= 475107.318 N= 2137433.686, del vértice número 532 con rumbo S 12°03'04.02" W y recorriendo una distancia de 7.61 metros. se llega al vértice número 533 con coordenadas UTM E= 475105.729 N= 2137426.243, del vértice número 533 con rumbo S 13°02'41.40" W y recorriendo una distancia de 7.61 metros. se llega al vértice número 534 con coordenadas UTM E= 475104.011 N= 2137418.828, del vértice número 534 con rumbo S 14°03'09.63" W y recorriendo una distancia de 7.61 metros. se llega al vértice número 535 con coordenadas UTM E= 475102.163 N= 2137411.445, del vértice número 535 con rumbo S 14°50'37.65" W y recorriendo una distancia de 4.42 metros. se llega al vértice número 536 con coordenadas UTM E= 475101.03 N= 2137407.17, del vértice número 536 con rumbo N 74°52'08.58" W y recorriendo una distancia de 72.12 metros. se llega al vértice número 537 con coordenadas UTM E= 475031.411 N= 2137425.995, del vértice número 537 con rumbo N 14°50'16.13" E y recorriendo una distancia de 4.46 metros. se llega al vértice número 538 con coordenadas UTM E= 475032.552 N= 2137430.302, del vértice número 538 con rumbo N 13°58'53.27" E y recorriendo una distancia de 6.09 metros. se llega al vértice número 539 con coordenadas UTM E= 475034.023 N=

2137436.21, del vértice número 539 con rumbo N 12°58'21.92" E y recorriendo una distancia de 6.09 metros. se llega al vértice número 540 con coordenadas UTM E= 475035.39 N= 2137442.144, del vértice número 540 con rumbo N 11°58'54.16" E y recorriendo una distancia de 6.09 metros. se llega al vértice número 541 con coordenadas UTM E= 475036.654 N= 2137448.1, del vértice número 541 con rumbo N 10°58'53.32" E y recorriendo una distancia de 6.09 metros. se llega al vértice número 542 con coordenadas UTM E= 475037.814 N= 2137454.078, del vértice número 542 con rumbo N 09°58'38.84" E y recorriendo una distancia de 6.09 metros. se llega al vértice número 543 con coordenadas UTM E= 475038.869 N= 2137460.075, del vértice número 543 con rumbo N 08°58'35.55" E y recorriendo una distancia de 6.09 metros. se llega al vértice número 544 con coordenadas UTM E= 475039.819 N= 2137466.089, del vértice número 544 con rumbo N 08°06'55.99" E y recorriendo una distancia de 4.46 metros. se llega al vértice número 545 con coordenadas UTM E= 475040.448 N= 2137470.5, del vértice número 545 con rumbo S 83°36'26.99" E y recorriendo una distancia de 1.81 metros. se llega al vértice número 546 con coordenadas UTM E= 475042.251 N= 2137470.298, del vértice número 546 con rumbo N 04°39'42.83" E y recorriendo una distancia de 9.87 metros. se llega al vértice número 547 con coordenadas UTM E= 475043.053 N= 2137480.133, del vértice número 547 con rumbo N 01°12'59.04" W y recorriendo una distancia de 14.27 metros. se llega al vértice número 548 con coordenadas UTM E= 475042.75 N= 2137494.403, del vértice número 548 con rumbo N 73°40'37.75" W y recorriendo una distancia de 21.62 metros. se llega al vértice número 549 con coordenadas UTM E= 475021.999 N= 2137500.48, del vértice número 549 con rumbo N 20°11'21.41" W y recorriendo una distancia de 22.75 metros. se llega al vértice número 550 con coordenadas UTM E= 475014.149 N= 2137521.828, del vértice número 550 con rumbo N 40°21'04.32" W y recorriendo una distancia de 17.84 metros. se llega al vértice número 551 con coordenadas UTM E= 475002.597 N= 2137535.425, del vértice número 551 con rumbo N 68°58'54.25" W y recorriendo una distancia de 23.94 metros. se llega al vértice número 552 con coordenadas UTM E= 474980.251 N= 2137544.011, del vértice número 552 con rumbo N 23°26'09.51" W y recorriendo una distancia de 23.58 metros. se llega al vértice número 553 con coordenadas UTM E= 474970.873 N= 2137565.645, del vértice número 553 con rumbo N 06°49'19.74" W y recorriendo una distancia de 22.62 metros. se llega al vértice número 554 con coordenadas UTM E= 474968.186 N= 2137588.105, del vértice número 554 con rumbo N 44°35'57.72" W y recorriendo una distancia de 18.51 metros. se llega al vértice número 555 con coordenadas UTM E= 474955.192 N= 2137601.282, del vértice número 555 con rumbo N 41°55'28.50" W y recorriendo una distancia de 20.06 metros. se llega al vértice número 556 con coordenadas UTM E= 474941.789 N= 2137616.207, del vértice número 556 con rumbo N 43°51'42.27" W y recorriendo una distancia de 19.86 metros. se llega al vértice número 557 con coordenadas UTM E= 474928.026 N= 2137630.528, del vértice número 557 con rumbo N 46°49'21.17" W y recorriendo una distancia de 17.72 metros. se llega al vértice número 558 con coordenadas UTM E= 474915.104 N= 2137642.653, del vértice número 558 con rumbo N 56°56'35.66" W y recorriendo una distancia de 14.60 metros. se llega al vértice número 559 con coordenadas UTM E= 474902.864 N= 2137650.619, del vértice número 559 con rumbo N 56°56'35.66" W y recorriendo una distancia de 21.60 metros. se llega al vértice número 560 con coordenadas UTM E= 474884.763 N= 2137662.4, del vértice número 560 con rumbo N 56°56'35.66" W y recorriendo una distancia de 5.58 metros. se llega al vértice número 561 con coordenadas UTM E= 474880.087 N= 2137665.443, del vértice número 561 con rumbo S 74°33'01.85" W y recorriendo una distancia de 148.45 metros. se llega al vértice número 562 con coordenadas UTM E= 474736.998 N= 2137625.896, del vértice número 562 con rumbo N 47°46'17.14" W y recorriendo una distancia de 12.28 metros. se llega al vértice número 563 con coordenadas UTM E= 474727.902 N= 2137634.152, del vértice número 563 con rumbo N 12°18'53.78" W y recorriendo una distancia de 34.11 metros. se llega al vértice número 564 con coordenadas UTM E= 474720.626 N= 2137667.481, del vértice número 564 con rumbo N 38°42'39.13" E y recorriendo una distancia de 19.98 metros. se llega al vértice número 565 con coordenadas UTM E= 474733.12 N= 2137683.07, del vértice número 565 con rumbo S 74°47'34.39" W y recorriendo una distancia de 126.29 metros. se llega al vértice número 566 con coordenadas UTM E= 474611.252 N= 2137649.943, del vértice número 566 con rumbo N 16°11'42.07" W y recorriendo una distancia de 9.35 metros. se llega al vértice número 567 con coordenadas UTM E= 474608.643 N= 2137658.926, del vértice número 567 con rumbo S 75°54'05.93" W y recorriendo una distancia de 5.78 metros. se llega al vértice número 568 con coordenadas UTM E= 474603.032 N= 2137657.517, del vértice número 568 con rumbo S 74°44'26.23" W y recorriendo una distancia de 157.49 metros. se llega al vértice número 569 con coordenadas UTM E= 474451.093 N= 2137616.067, del vértice número 569 con rumbo S 80°11'13.32" W y recorriendo una distancia de 27.08 metros. se llega al vértice número 570 con coordenadas UTM E= 474424.411 N= 2137611.452, del vértice número 570 con rumbo N 14°58'08.82" W y recorriendo una distancia de 8.96 metros. se llega al vértice número 571 con coordenadas UTM E= 474422.096 N= 2137620.111, del vértice número 571 con rumbo N 75°01'51.18" E y recorriendo una distancia de 11.38 metros. se llega al vértice número 572 con coordenadas UTM E= 474433.085 N= 2137623.049, del vértice número 572 con rumbo N 74°40'01.17" E y recorriendo una distancia de 128.71 metros. se llega al vértice número 492 con coordenadas UTM E= 474557.215 N= 2137657.084, y cierre de la poligonal envolvente.

Queda excluido del Polígono 4, un polígono ubicado en su interior, denominado Polígono A, que se describe a continuación:

POLÍGONO A

SUPERFICIE: 15,417.50 METROS CUADRADOS.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Del vértice número 646 con rumbo N 75°15'18.60" E y recorriendo una distancia de 116.81 metros. se llega al vértice número 647 con coordenadas UTM E= 475156.326 N= 2137791.95, del vértice número 647 con rumbo N 87°47'02.75" E y recorriendo una distancia de 0.08 metros. se llega al vértice número 648 con coordenadas UTM E= 475156.409 N= 2137791.953, del vértice número 648 con rumbo N 89°18'15.02" E y recorriendo una distancia de 1.24 metros. se llega al vértice número 649 con coordenadas UTM E= 475157.652 N= 2137791.968, del vértice número 649 con rumbo S 88°41'11.53" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 650 con coordenadas UTM E= 475158.873 N= 2137791.94, del vértice número 650 con rumbo S 86°41'30.92" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 651 con coordenadas UTM E= 475160.093 N= 2137791.87, del vértice número 651 con rumbo S 84°41'18.19" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 652 con coordenadas UTM E= 475161.31 N= 2137791.757, del vértice número 652 con rumbo S 82°41'32.40" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 653 con coordenadas UTM E= 475162.521 N= 2137791.601, del vértice número 653 con rumbo S 80°41'28.04" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 654 con coordenadas UTM E= 475163.727 N= 2137791.404, del vértice número 654 con rumbo S 78°41'37.49" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 655 con coordenadas UTM E= 475164.925 N= 2137791.164, del vértice número 655 con rumbo S 76°41'26.60" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 656 con coordenadas UTM E= 475166.113 N= 2137790.883, del vértice número 656 con rumbo S 74°41'39.44" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 657 con coordenadas UTM E= 475167.292 N= 2137790.561, del vértice número 657 con rumbo S 72°41'22.68" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 658 con coordenadas UTM E= 475168.458 N= 2137790.197, del vértice número 658 con rumbo S 70°41'02.61" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 659 con coordenadas UTM E= 475169.611 N= 2137789.793, del vértice número 659 con rumbo S 68°41'41.54" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 660 con coordenadas UTM E= 475170.749 N= 2137789.349, del vértice número 660 con rumbo S 66°41'23.79" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 661 con coordenadas UTM E= 475171.871 N= 2137788.866, del vértice número 661 con rumbo S 64°41'36.72" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 662 con coordenadas UTM E= 475172.976 N= 2137788.344, del vértice número 662 con rumbo S 62°41'24.26" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 663 con coordenadas UTM E= 475174.061 N= 2137787.783, del vértice número 663 con rumbo S 60°41'05.64" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 664 con coordenadas UTM E= 475175.126 N= 2137787.185, del vértice número 664 con rumbo S 58°41'41.71" E y recorriendo una distancia de 1.24 metros. se llega al vértice número 665 con coordenadas UTM E= 475176.189 N= 2137786.539, del vértice número 665 con rumbo S 57°11'33.16" E y recorriendo una distancia de 0.57 metros. se llega al vértice número 666 con coordenadas UTM E= 475176.666 N= 2137786.231, del vértice número 666 con rumbo S 55°41'28.74" E y recorriendo una distancia de 1.24 metros. se llega al vértice número 667 con coordenadas UTM E= 475177.693 N= 2137785.531, del vértice número 667 con rumbo S 53°41'28.25" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 668 con coordenadas UTM E= 475178.677 N= 2137784.807, del vértice número 668 con rumbo S 51°41'19.41" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 669 con coordenadas UTM E= 475179.636 N= 2137784.05, del vértice número 669 con rumbo S 49°41'41.23" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 670 con coordenadas UTM E= 475180.567 N= 2137783.26, del vértice número 670 con rumbo S 47°41'13.89" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 671 con coordenadas UTM E= 475181.471 N= 2137782.437, del vértice número 671 con rumbo S 45°41'35.07" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 672 con coordenadas UTM E= 475182.345 N= 2137781.584, del vértice número 672 con rumbo S 43°41'34.52" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 673 con coordenadas UTM E= 475183.189 N= 2137780.701, del vértice número 673 con rumbo S 41°41'17.06" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 674 con coordenadas UTM E= 475184.001 N= 2137779.788, del vértice número 674 con rumbo S 39°41'22.84" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 675 con coordenadas UTM E= 475184.781 N= 2137778.848, del vértice número 675 con rumbo S 37°41'16.19" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 676

con coordenadas UTM E= 475185.528 N= 2137777.882, del vértice número 676 con rumbo S 35°41'27.11" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 677 con coordenadas UTM E= 475186.241 N= 2137776.889, del vértice número 677 con rumbo S 33°41'19.56" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 678 con coordenadas UTM E= 475186.918 N= 2137775.873, del vértice número 678 con rumbo S 31°41'37.70" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 679 con coordenadas UTM E= 475187.561 N= 2137774.833, del vértice número 679 con rumbo S 29°41'39.35" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 680 con coordenadas UTM E= 475188.166 N= 2137773.772, del vértice número 680 con rumbo S 27°41'37.92" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 681 con coordenadas UTM E= 475188.733 N= 2137772.691, del vértice número 681 con rumbo S 25°41'02.29" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 682 con coordenadas UTM E= 475189.263 N= 2137771.59, del vértice número 682 con rumbo S 23°41'34.84" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 683 con coordenadas UTM E= 475189.754 N= 2137770.471, del vértice número 683 con rumbo S 21°41'20.63" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 684 con coordenadas UTM E= 475190.205 N= 2137769.336, del vértice número 684 con rumbo S 19°41'17.56" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 685 con coordenadas UTM E= 475190.617 N= 2137768.185, del vértice número 685 con rumbo S 17°41'47.17" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 686 con coordenadas UTM E= 475190.988 N= 2137767.021, del vértice número 686 con rumbo S 15°41'27.08" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 687 con coordenadas UTM E= 475191.318 N= 2137765.846, del vértice número 687 con rumbo S 13°41'09.46" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 688 con coordenadas UTM E= 475191.607 N= 2137764.658, del vértice número 688 con rumbo S 11°41'53.09" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 689 con coordenadas UTM E= 475191.855 N= 2137763.462, del vértice número 689 con rumbo S 09°41'09.48" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 690 con coordenadas UTM E= 475192.061 N= 2137762.258, del vértice número 690 con rumbo S 07°41'34.48" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 691 con coordenadas UTM E= 475192.224 N= 2137761.048, del vértice número 691 con rumbo S 05°41'19.18" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 692 con coordenadas UTM E= 475192.345 N= 2137759.832, del vértice número 692 con rumbo S 03°41'19.21" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 693 con coordenadas UTM E= 475192.424 N= 2137758.613, del vértice número 693 con rumbo S 01°41'17.77" E y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 694 con coordenadas UTM E= 475192.46 N= 2137757.391, del vértice número 694 con rumbo S 00°18'17.77" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 695 con coordenadas UTM E= 475192.453 N= 2137756.17, del vértice número 695 con rumbo S 02°18'45.82" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 696 con coordenadas UTM E= 475192.404 N= 2137754.949, del vértice número 696 con rumbo S 04°18'27.85" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 697 con coordenadas UTM E= 475192.312 N= 2137753.731, del vértice número 697 con rumbo S 06°18'14.13" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 698 con coordenadas UTM E= 475192.178 N= 2137752.517, del vértice número 698 con rumbo S 08°18'42.63" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 699 con coordenadas UTM E= 475192.002 N= 2137751.308, del vértice número 699 con rumbo S 10°18'18.96" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 700 con coordenadas UTM E= 475191.783 N= 2137750.106, del vértice número 700 con rumbo S 12°18'58.25" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 701 con coordenadas UTM E= 475191.523 N= 2137748.913, del vértice número 701 con rumbo S 14°18'29.23" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 702 con coordenadas UTM E= 475191.221 N= 2137747.729, del vértice número 702 con rumbo S 16°18'54.61" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 703 con coordenadas UTM E= 475190.877 N= 2137746.556, del vértice número 703 con rumbo S 18°18'21.53" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 704 con coordenadas UTM E= 475190.493 N= 2137745.396, del vértice número 704 con rumbo S 20°18'10.66" W y recorriendo una distancia de 1.24 metros. se llega al vértice número 705 con coordenadas UTM E= 475190.062 N= 2137744.231, del vértice número 705 con rumbo S 21°49'30.03" W y recorriendo una distancia de 102.75 metros. se llega al vértice número 706 con coordenadas UTM E= 475151.864 N= 2137648.848, del vértice número 706 con rumbo S 22°40'15.46" W y recorriendo una distancia de 1.05 metros. se llega al vértice número 707 con coordenadas UTM E= 475151.458 N= 2137647.877, del vértice número 707 con rumbo S 24°29'37.46" W y recorriendo una distancia de 1.23 metros. se llega al vértice número 708 con coordenadas UTM E= 475150.949 N= 2137646.759, del vértice número 708 con rumbo S 26°30'07.60" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 709 con coordenadas UTM E= 475150.404 N= 2137645.666, del vértice número 709 con rumbo S 28°30'04.22" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 710 con coordenadas UTM E= 475149.821 N= 2137644.592, del vértice número 710 con rumbo S 30°29'47.24" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 711 con coordenadas UTM E= 475149.201 N= 2137643.539, del

vértice número 711 con rumbo S 32°30'03.78" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 712 con coordenadas UTM E= 475148.544 N= 2137642.509, del vértice número 712 con rumbo S 34°29'57.63" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 713 con coordenadas UTM E= 475147.852 N= 2137641.502, del vértice número 713 con rumbo S 36°30'14.96" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 714 con coordenadas UTM E= 475147.126 N= 2137640.52, del vértice número 714 con rumbo S 38°29'47.34" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 715 con coordenadas UTM E= 475146.365 N= 2137639.564, del vértice número 715 con rumbo S 40°29'40.03" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 716 con coordenadas UTM E= 475145.572 N= 2137638.635, del vértice número 716 con rumbo S 42°30'17.90" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 717 con coordenadas UTM E= 475144.747 N= 2137637.735, del vértice número 717 con rumbo S 44°30'09.55" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 718 con coordenadas UTM E= 475143.89 N= 2137636.863, del vértice número 718 con rumbo S 46°29'57.24" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 719 con coordenadas UTM E= 475143.004 N= 2137636.022, del vértice número 719 con rumbo S 48°29'54.71" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 720 con coordenadas UTM E= 475142.089 N= 2137635.213, del vértice número 720 con rumbo S 50°30'21.72" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 721 con coordenadas UTM E= 475141.146 N= 2137634.436, del vértice número 721 con rumbo S 52°29'52.87" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 722 con coordenadas UTM E= 475140.177 N= 2137633.692, del vértice número 722 con rumbo S 54°29'55.87" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 723 con coordenadas UTM E= 475139.182 N= 2137632.982, del vértice número 723 con rumbo S 56°29'36.12" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 724 con coordenadas UTM E= 475138.164 N= 2137632.308, del vértice número 724 con rumbo S 58°30'04.61" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 725 con coordenadas UTM E= 475137.122 N= 2137631.67, del vértice número 725 con rumbo S 60°30'20.98" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 726 con coordenadas UTM E= 475136.059 N= 2137631.069, del vértice número 726 con rumbo S 62°29'43.00" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 727 con coordenadas UTM E= 475134.975 N= 2137630.504, del vértice número 727 con rumbo S 64°30'09.28" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 728 con coordenadas UTM E= 475133.873 N= 2137629.978, del vértice número 728 con rumbo S 66°29'54.39" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 729 con coordenadas UTM E= 475132.752 N= 2137629.491, del vértice número 729 con rumbo S 68°30'02.93" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 730 con coordenadas UTM E= 475131.616 N= 2137629.044, del vértice número 730 con rumbo S 70°29'38.92" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 731 con coordenadas UTM E= 475130.464 N= 2137628.636, del vértice número 731 con rumbo S 72°30'08.80" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 732 con coordenadas UTM E= 475129.299 N= 2137628.268, del vértice número 732 con rumbo S 74°29'50.03" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 733 con coordenadas UTM E= 475128.122 N= 2137627.942, del vértice número 733 con rumbo S 76°30'06.82" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 734 con coordenadas UTM E= 475126.934 N= 2137627.657, del vértice número 734 con rumbo S 78°29'58.91" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 735 con coordenadas UTM E= 475125.737 N= 2137627.413, del vértice número 735 con rumbo S 80°29'59.61" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 736 con coordenadas UTM E= 475124.532 N= 2137627.212, del vértice número 736 con rumbo S 82°30'18.44" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 737 con coordenadas UTM E= 475123.321 N= 2137627.052, del vértice número 737 con rumbo S 84°29'44.33" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 738 con coordenadas UTM E= 475122.105 N= 2137626.935, del vértice número 738 con rumbo S 86°29'49.69" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 739 con coordenadas UTM E= 475120.886 N= 2137626.86, del vértice número 739 con rumbo S 88°30'30.53" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 740 con coordenadas UTM E= 475119.665 N= 2137626.828, del vértice número 740 con rumbo N 89°30'10.84" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 741 con coordenadas UTM E= 475118.443 N= 2137626.839, del vértice número 741 con rumbo N 87°30'14.14" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 742 con coordenadas UTM E= 475117.222 N= 2137626.892, del vértice número 742 con rumbo N 85°29'47.74" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 743 con coordenadas UTM E= 475116.004 N= 2137626.988, del vértice número 743 con rumbo N 83°30'02.99" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 744 con coordenadas UTM E= 475114.791 N= 2137627.126, del vértice número 744 con rumbo N 81°29'59.43" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 745 con coordenadas UTM E= 475113.582 N= 2137627.307, del vértice número 745 con rumbo N 79°30'12.23" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 746 con coordenadas UTM E= 475112.381 N= 2137627.53, del vértice número 746 con rumbo N 77°29'38.71" W y recorriendo una distancia de

1.22 metros. se llega al vértice número 747 con coordenadas UTM E= 475111.189 N= 2137627.794, del vértice número 747 con rumbo N 75°30'03.06" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 748 con coordenadas UTM E= 475110.006 N= 2137628.1, del vértice número 748 con rumbo N 73°29'55.69" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 749 con coordenadas UTM E= 475108.834 N= 2137628.447, del vértice número 749 con rumbo N 71°30'41.97" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 750 con coordenadas UTM E= 475107.676 N= 2137628.834, del vértice número 750 con rumbo N 69°29'46.06" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 751 con coordenadas UTM E= 475106.532 N= 2137629.262, del vértice número 751 con rumbo N 67°29'41.51" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 752 con coordenadas UTM E= 475105.403 N= 2137629.73, del vértice número 752 con rumbo N 65°29'56.38" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 753 con coordenadas UTM E= 475104.291 N= 2137630.237, del vértice número 753 con rumbo N 63°30'07.42" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 754 con coordenadas UTM E= 475103.198 N= 2137630.782, del vértice número 754 con rumbo N 61°30'02.56" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 755 con coordenadas UTM E= 475102.124 N= 2137631.365, del vértice número 755 con rumbo N 59°29'49.64" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 756 con coordenadas UTM E= 475101.072 N= 2137631.985, del vértice número 756 con rumbo N 57°30'04.03" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 757 con coordenadas UTM E= 475100.041 N= 2137632.641, del vértice número 757 con rumbo N 55°30'30.21" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 758 con coordenadas UTM E= 475099.035 N= 2137633.333, del vértice número 758 con rumbo N 53°29'49.11" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 759 con coordenadas UTM E= 475098.053 N= 2137634.059, del vértice número 759 con rumbo N 51°29'54.04" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 760 con coordenadas UTM E= 475097.096 N= 2137634.82, del vértice número 760 con rumbo N 49°30'19.97" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 761 con coordenadas UTM E= 475096.167 N= 2137635.613, del vértice número 761 con rumbo N 47°29'30.69" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 762 con coordenadas UTM E= 475095.267 N= 2137636.439, del vértice número 762 con rumbo N 45°30'14.11" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 763 con coordenadas UTM E= 475094.395 N= 2137637.295, del vértice número 763 con rumbo N 43°30'02.13" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 764 con coordenadas UTM E= 475093.555 N= 2137638.181, del vértice número 764 con rumbo N 41°29'55.56" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 765 con coordenadas UTM E= 475092.745 N= 2137639.096, del vértice número 765 con rumbo N 39°29'46.72" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 766 con coordenadas UTM E= 475091.968 N= 2137640.039, del vértice número 766 con rumbo N 37°30'20.52" W y recorriendo una distancia de 1.22 metros. se llega al vértice número 767 con coordenadas UTM E= 475091.224 N= 2137641.008, del vértice número 767 con rumbo N 35°05'02.15" W y recorriendo una distancia de 1.59 metros. se llega al vértice número 768 con coordenadas UTM E= 475090.311 N= 2137642.308, del vértice número 768 con rumbo N 17°05'09.63" W y recorriendo una distancia de 9.90 metros. se llega al vértice número 769 con coordenadas UTM E= 475087.402 N= 2137651.772, del vértice número 769 con rumbo N 17°05'39.03" W y recorriendo una distancia de 10.83 metros. se llega al vértice número 770 con coordenadas UTM E= 475084.218 N= 2137662.127, del vértice número 770 con rumbo N 19°54'16.40" W y recorriendo una distancia de 9.80 metros. se llega al vértice número 771 con coordenadas UTM E= 475080.883 N= 2137671.338, del vértice número 771 con rumbo N 21°03'33.13" W y recorriendo una distancia de 7.47 metros. se llega al vértice número 772 con coordenadas UTM E= 475078.198 N= 2137678.311, del vértice número 772 con rumbo N 22°03'38.09" W y recorriendo una distancia de 7.47 metros. se llega al vértice número 773 con coordenadas UTM E= 475075.392 N= 2137685.235, del vértice número 773 con rumbo N 23°03'33.22" W y recorriendo una distancia de 7.47 metros. se llega al vértice número 774 con coordenadas UTM E= 475072.465 N= 2137692.11, del vértice número 774 con rumbo N 23°08'21.10" W y recorriendo una distancia de 10.59 metros. se llega al vértice número 775 con coordenadas UTM E= 475068.304 N= 2137701.87, del vértice número 775 con rumbo N 65°00'49.21" E y recorriendo una distancia de 7.79 metros. se llega al vértice número 776 con coordenadas UTM E= 475075.367 N= 2137705.138, del vértice número 776 con rumbo N 25°20'51.22" W y recorriendo una distancia de 5.51 metros. se llega al vértice número 777 con coordenadas UTM E= 475073.009 N= 2137710.114, del vértice número 777 con rumbo N 26°12'26.80" W y recorriendo una distancia de 7.64 metros. se llega al vértice número 778 con coordenadas UTM E= 475069.636 N= 2137716.967, del vértice número 778 con rumbo N 27°12'29.83" W y recorriendo una distancia de 5.08 metros. se llega al vértice número 779 con coordenadas UTM E= 475067.314 N= 2137721.484, del vértice número 779 con rumbo N 27°12'24.62" W y recorriendo una distancia de 2.56 metros. se llega al vértice número 780 con coordenadas UTM E= 475066.144 N= 2137723.76, del vértice número 780 con rumbo N 28°12'27.66" W y recorriendo una distancia de 7.64 metros. se llega al vértice número 781 con coordenadas UTM E= 475062.533 N= 2137730.491, del vértice número 781 con rumbo N 29°12'24.23" W y recorriendo una distancia de 7.64 metros. se llega al vértice número 782 con coordenadas

UTM E= 475058.806 N= 2137737.158, del vértice número 782 con rumbo N 30°12'25.76" W y recorriendo una distancia de 4.30 metros. se llega al vértice número 783 con coordenadas UTM E= 475056.642 N= 2137740.876, del vértice número 783 con rumbo N 30°12'26.97" W y recorriendo una distancia de 3.34 metros. se llega al vértice número 784 con coordenadas UTM E= 475054.963 N= 2137743.76, del vértice número 784 con rumbo N 31°12'29.44" W y recorriendo una distancia de 7.64 metros. se llega al vértice número 785 con coordenadas UTM E= 475051.005 N= 2137750.293, del vértice número 785 con rumbo N 32°12'28.14" W y recorriendo una distancia de 7.64 metros. se llega al vértice número 786 con coordenadas UTM E= 475046.934 N= 2137756.756, del vértice número 786 con rumbo N 33°10'20.37" W y recorriendo una distancia de 6.53 metros. se llega al vértice número 646 con coordenadas UTM E= 475043.362 N= 2137762.22, y cierre de la poligonal envolvente.

POLÍGONO 5

SUPERFICIE: 17,089.16 METROS CUADRADOS.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Partiendo del vértice número 573 con rumbo S 70°54'51.10" E y recorriendo una distancia de 59.88 metros, se llega al vértice número 574 con coordenadas UTM E= 474909.606 N= 2136867.563, del vértice número 574 con rumbo S 19°10'43.30" W y recorriendo una distancia de 29.92 metros, se llega al vértice número 575 con coordenadas UTM E= 474899.778 N= 2136839.307, del vértice número 575 con rumbo N 74°03'41.92" W y recorriendo una distancia de 3.35 metros, se llega al vértice número 576 con coordenadas UTM E= 474896.553 N= 2136840.228, del vértice número 576 con rumbo S 26°51'32.18" W y recorriendo una distancia de 20.05 metros, se llega al vértice número 577 con coordenadas UTM E= 474887.493 N= 2136822.338, del vértice número 577 con rumbo S 12°02'51.42" W y recorriendo una distancia de 19.86 metros, se llega al vértice número 578 con coordenadas UTM E= 474883.347 N= 2136802.912, del vértice número 578 con rumbo S 16°59'31.84" W y recorriendo una distancia de 14.09 metros, se llega al vértice número 579 con coordenadas UTM E= 474879.229 N= 2136789.435, del vértice número 579 con rumbo S 86°05'55.17" E y recorriendo una distancia de 7.69 metros, se llega al vértice número 580 con coordenadas UTM E= 474886.903 N= 2136788.912, del vértice número 580 con rumbo S 19°37'07.70" W y recorriendo una distancia de 14.98 metros, se llega al vértice número 581 con coordenadas UTM E= 474881.873 N= 2136774.800, del vértice número 581 con rumbo S 21°26'41.23" W y recorriendo una distancia de 1.21 metros, se llega al vértice número 582 con coordenadas UTM E= 474881.429 N= 2136773.671, del vértice número 582 con rumbo N 81°39'06.16" W y recorriendo una distancia de 12.18 metros, se llega al vértice número 583 con coordenadas UTM E= 474869.375 N= 2136775.439, del vértice número 583 con rumbo S 18°57'20.13" W y recorriendo una distancia de 3.43 metros, se llega al vértice número 584 con coordenadas UTM E= 474868.259 N= 2136772.191, del vértice número 584 con rumbo S 41°48'06.60" E y recorriendo una distancia de 9.41 metros, se llega al vértice número 585 con coordenadas UTM E= 474874.534 N= 2136765.174, del vértice número 585 con rumbo S 67°46'59.38" W y recorriendo una distancia de 12.08 metros, se llega al vértice número 586 con coordenadas UTM E= 474863.352 N= 2136760.607, del vértice número 586 con rumbo S 20°34'34.85" E y recorriendo una distancia de 10.24 metros, se llega al vértice número 587 con coordenadas UTM E= 474866.951 N= 2136751.020, del vértice número 587 con rumbo S 66°25'36.31" W y recorriendo una distancia de 9.82 metros, se llega al vértice número 588 con coordenadas UTM E= 474857.951 N= 2136747.093, del vértice número 588 con rumbo S 36°21'31.19" E y recorriendo una distancia de 10.49 metros, se llega al vértice número 589 con coordenadas UTM E= 474864.17 N= 2136738.645, del vértice número 589 con rumbo S 51°35'20.44" W y recorriendo una distancia de 12.05 metros, se llega al vértice número 590 con coordenadas UTM E= 474854.730 N= 2136731.160, del vértice número 590 con rumbo S 34°03'07.08" W y recorriendo una distancia de 16.61 metros, se llega al vértice número 591 con coordenadas UTM E= 474845.431 N= 2136717.401, del vértice número 591 con rumbo S 32°38'11.29" E y recorriendo una distancia de 11.53 metros, se llega al vértice número 592 con coordenadas UTM E= 474851.651 N= 2136707.689, del vértice número 592 con rumbo S 00°21'37.34" W y recorriendo una distancia de 7.43 metros, se llega al vértice número 593 con coordenadas UTM E= 474851.604 N= 2136700.261, del vértice número 593 con rumbo S 71°16'18.54" W y recorriendo una distancia de 4.04 metros, se llega al vértice número 594 con coordenadas UTM E= 474847.782 N= 2136698.965, del vértice número 594 con rumbo S 21°37'44.71" W y recorriendo una distancia de 9.84 metros, se llega al vértice número 595 con coordenadas UTM E= 474844.153 N= 2136689.815, del vértice número 595 con rumbo S 71°59'41.66" E y recorriendo una distancia de 11.06 metros, se llega al vértice número 596 con coordenadas UTM E= 474854.674 N= 2136686.396, del vértice número 596 con rumbo S 24°05'14.12" W y recorriendo una distancia de 7.47 metros, se llega al vértice número 597 con coordenadas UTM E= 474851.624 N= 2136679.575, del vértice número 597 con rumbo S 22°10'40.78" W y recorriendo una distancia de 10.26 metros, se llega al vértice número 598 con coordenadas UTM E= 474847.751 N= 2136670.072, del

vértice número 598 con rumbo S 34°53'47.91" W y recorriendo una distancia de 10.03 metros, se llega al vértice número 599 con coordenadas UTM E= 474842.012 N= 2136661.845, del vértice número 599 con rumbo N 70°13'23.29" W y recorriendo una distancia de 6.00 metros, se llega al vértice número 600 con coordenadas UTM E= 474836.365 N= 2136663.876, del vértice número 600 con rumbo N 70°13'03.41" W y recorriendo una distancia de 4.50 metros, se llega al vértice número 601 con coordenadas UTM E= 474832.131 N= 2136665.399, del vértice número 601 con rumbo S 20°13'23.89" W y recorriendo una distancia de 11.67 metros, se llega al vértice número 602 con coordenadas UTM E= 474828.098 N= 2136654.452, del vértice número 602 con rumbo S 18°04'52.87" W y recorriendo una distancia de 0.67 metros, se llega al vértice número 603 con coordenadas UTM E= 474827.891 N= 2136653.818, del vértice número 603 con rumbo S 22°16'58.32" W y recorriendo una distancia de 9.26 metros, se llega al vértice número 604 con coordenadas UTM E= 474824.380 N= 2136645.250, del vértice número 604 con rumbo S 63°14'52.48" E y recorriendo una distancia de 6.49 metros, se llega al vértice número 605 con coordenadas UTM E= 474830.171 N= 2136642.331, del vértice número 605 con rumbo S 40°49'07.83" W y recorriendo una distancia de 8.76 metros, se llega al vértice número 606 con coordenadas UTM E= 474824.442 N= 2136635.698, del vértice número 606 con rumbo S 08°11'03.59" W y recorriendo una distancia de 7.91 metros, se llega al vértice número 607 con coordenadas UTM E= 474823.316 N= 2136627.867, del vértice número 607 con rumbo S 01°21'57.89" W y recorriendo una distancia de 8.53 metros, se llega al vértice número 608 con coordenadas UTM E= 474823.113 N= 2136619.343, del vértice número 608 con rumbo N 69°47'29.44" W y recorriendo una distancia de 10.76 metros, se llega al vértice número 609 con coordenadas UTM E= 474813.013 N= 2136623.061, del vértice número 609 con rumbo N 04°52'56.67" E y recorriendo una distancia de 2.97 metros, se llega al vértice número 610 con coordenadas UTM E= 474813.265 N= 2136626.021, del vértice número 610 con rumbo N 88°42'06.68" W y recorriendo una distancia de 7.90 metros, se llega al vértice número 611 con coordenadas UTM E= 474805.372 N= 2136626.200, del vértice número 611 con rumbo N 45°21'42.85" W y recorriendo una distancia de 4.63 metros, se llega al vértice número 612 con coordenadas UTM E= 474802.079 N= 2136629.452, del vértice número 612 con rumbo S 69°56'13.40" W y recorriendo una distancia de 10.48 metros, se llega al vértice número 613 con coordenadas UTM E= 474792.236 N= 2136625.857, del vértice número 613 con rumbo N 18°20'59.67" W y recorriendo una distancia de 1.29 metros, se llega al vértice número 614 con coordenadas UTM E= 474791.831 N= 2136627.079, del vértice número 614 con rumbo N 13°20'08.66" W y recorriendo una distancia de 2.89 metros, se llega al vértice número 615 con coordenadas UTM E= 474791.164 N= 2136629.893, del vértice número 615 con rumbo S 77°48'45.96" W y recorriendo una distancia de 10.59 metros, se llega al vértice número 616 con coordenadas UTM E= 474780.812 N= 2136627.657, del vértice número 616 con rumbo N 17°24'49.00" W y recorriendo una distancia de 1.46 metros, se llega al vértice número 617 con coordenadas UTM E= 474780.374 N= 2136629.054, del vértice número 617 con rumbo N 17°44'28.46" W y recorriendo una distancia de 33.64 metros, se llega al vértice número 618 con coordenadas UTM E= 474770.123 N= 2136661.095, del vértice número 618 con rumbo N 15°08'47.49" W y recorriendo una distancia de 7.95 metros, se llega al vértice número 619 con coordenadas UTM E= 474768.045 N= 2136668.770, del vértice número 619 con rumbo N 15°08'54.39" W y recorriendo una distancia de 5.54 metros, se llega al vértice número 620 con coordenadas UTM E= 474766.598 N= 2136674.114, del vértice número 620 con rumbo N 74°51'05.61" E y recorriendo una distancia de 6.86 metros, se llega al vértice número 621 con coordenadas UTM E= 474773.217 N= 2136675.905, del vértice número 621 con rumbo N 08°01'13.62" W y recorriendo una distancia de 7.97 metros, se llega al vértice número 622 con coordenadas UTM E= 474772.104 N= 2136683.802, del vértice número 622 con rumbo N 08°01'13.62" W y recorriendo una distancia de 24.26 metros, se llega al vértice número 623 con coordenadas UTM E= 474768.719 N= 2136707.825, del vértice número 623 con rumbo N 09°04'42.21" W y recorriendo una distancia de 16.76 metros, se llega al vértice número 624 con coordenadas UTM E= 474766.075 N= 2136724.372, del vértice número 624 con rumbo S 87°43'58.73" E y recorriendo una distancia de 11.55 metros, se llega al vértice número 625 con coordenadas UTM E= 474777.615 N= 2136723.915, del vértice número 625 con rumbo N 00°44'44.78" E y recorriendo una distancia de 5.27 metros, se llega al vértice número 626 con coordenadas UTM E= 474777.684 N= 2136729.183, del vértice número 626 con rumbo S 87°42'38.53" E y recorriendo una distancia de 2.00 metros, se llega al vértice número 627 con coordenadas UTM E= 474779.687 N= 2136729.103, del vértice número 627 con rumbo N 10°51'54.16" E y recorriendo una distancia de 14.55 metros, se llega al vértice número 628 con coordenadas UTM E= 474782.430 N= 2136743.395, del vértice número 628 con rumbo S 87°48'10.70" E y recorriendo una distancia de 2.09 metros, se llega al vértice número 629 con coordenadas UTM E= 474784.522 N= 2136743.315, del vértice número 629 con rumbo S 87°49'19.15" E y recorriendo una distancia de 9.92 metros, se llega al vértice número 630 con coordenadas UTM E= 474794.436 N= 2136742.938, del vértice número 630 con rumbo S 87°48'55.29" E y recorriendo una distancia de 12.03 metros, se llega al vértice número 631 con coordenadas UTM E= 474806.456 N= 2136742.480, del vértice número 631 con rumbo N 19°30'16.64" E y recorriendo una distancia de 1.99 metros, se llega al vértice número 632 con coordenadas UTM E= 474807.119 N= 2136744.351, del vértice

número 632 con rumbo S 70°54'59.11" E y recorriendo una distancia de 4.83 metros, se llega al vértice número 633 con coordenadas UTM E= 474811.686 N= 2136742.771, del vértice número 633 con rumbo N 19°02'23.51" E y recorriendo una distancia de 16.36 metros, se llega al vértice número 634 con coordenadas UTM E= 474817.023 N= 2136758.235, del vértice número 634 con rumbo S 84°10'43.16" W y recorriendo una distancia de 15.24 metros, se llega al vértice número 635 con coordenadas UTM E= 474801.858 N= 2136756.689, del vértice número 635 con rumbo N 20°20'48.39" W y recorriendo una distancia de 3.66 metros, se llega al vértice número 636 con coordenadas UTM E= 474800.585 N= 2136760.123, del vértice número 636 con rumbo N 20°47'23.90" W y recorriendo una distancia de 47.98 metros, se llega al vértice número 637 con coordenadas UTM E= 474783.555 N= 2136804.977, del vértice número 637 con rumbo S 80°52'19.91" E y recorriendo una distancia de 42.58 metros, se llega al vértice número 638 con coordenadas UTM E= 474825.591 N= 2136798.223, del vértice número 638 con rumbo S 83°30'57.40" E y recorriendo una distancia de 5.07 metros, se llega al vértice número 639 con coordenadas UTM E= 474830.625 N= 2136797.651, del vértice número 639 con rumbo N 19°02'23.51" E y recorriendo una distancia de 1.94 metros, se llega al vértice número 640 con coordenadas UTM E= 474831.258 N= 2136799.484, del vértice número 640 con rumbo N 70°24'04.28" W y recorriendo una distancia de 5.18 metros, se llega al vértice número 641 con coordenadas UTM E= 474826.374 N= 2136801.223, del vértice número 641 con rumbo N 19°29'31.84" E y recorriendo una distancia de 18.41 metros, se llega al vértice número 642 con coordenadas UTM E= 474832.516 N= 2136818.575, del vértice número 642 con rumbo N 16°07'08.84" E y recorriendo una distancia de 21.02 metros, se llega al vértice número 643 con coordenadas UTM E= 474838.352 N= 2136838.769, del vértice número 643 con rumbo N 12°02'54.06" E y recorriendo una distancia de 20.70 metros, se llega al vértice número 644 con coordenadas UTM E= 474842.672 N= 2136859.009, del vértice número 644 con rumbo S 71°28'41.82" E y recorriendo una distancia de 0.63 metros, se llega al vértice número 645 con coordenadas UTM E= 474843.266 N= 2136858.810, del vértice número 645 con rumbo N 18°59'28.54" E y recorriendo una distancia de 29.96 metros, se llega al vértice número 573 con coordenadas UTM E= 474853.017 N= 2136887.143, llegando en este vértice al punto de partida y cierre de la poligonal envolvente."

TRANSITORIOS

Primero. El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo. Inscribese el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.

Tercero. La Oficialía Mayor del Distrito Federal, a través de la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, realizará las acciones necesarias a efecto de devolver los inmuebles que hayan quedado fuera de la poligonal señalada en el artículo único del presente ordenamiento, a los titulares registrales de los mismos.

Cuarto. Los titulares registrales de los inmuebles que no hayan sido afectados por el presente Decreto, podrán solicitar la constancia de no afectación ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Distrito Federal.

Dado en la Residencia del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en la Ciudad de México, a los veintiocho días del mes de noviembre de 2012.- **EL JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON.- FIRMA.- EL SECRETARIO DE GOBIERNO, HÉCTOR SERRANO CORTÉS.- FIRMA.- EL SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, FELIPE LEAL FERNÁNDEZ.- FIRMA.- EL SECRETARIO DE TRANSPORTES Y VIALIDAD, RAÚL ARMANDO QUINTERO MARTÍNEZ.- FIRMA.**

SECRETARÍA DE GOBIERNO**DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA POR LA QUE SE DETERMINA COMO CASO DE UTILIDAD PÚBLICA LA REGULARIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA RESPECTO DE LA SUPERFICIE DE 552.23 METROS CUADRADOS, CORRESPONDIENTE A 9 LOTES UBICADOS EN LA COLONIA RENOVACIÓN, DELEGACIÓN IZTAPALAPA.**

HECTOR SERRANO CORTÈS, Secretario de Gobierno del Distrito Federal, en ejercicio de las facultades que me confieren los artículos 16 fracción IV y 23 fracciones XVIII y XIX, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, y 67 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; y con fundamento en los artículos 1, fracción XII, y 20 bis de la Ley de Expropiación, así como 3º fracciones XV y XVI, 4º, 5º fracción IV y 45 de la Ley General de Asentamientos Humanos, y

CONSIDERANDO

Primero.- Que el artículo 27 Constitucional establece que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación y que ésta tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público;

Segundo.- Que el Distrito Federal tiene patrimonio propio y personalidad jurídica para adquirir y poseer todos los bienes muebles e inmuebles necesarios para la prestación de los servicios públicos a su cargo; y en general, para el desarrollo de sus propias actividades y funciones;

Tercero.- Que la organización política administrativa del Distrito Federal atenderá entre otros principios estratégicos, a la planeación y ordenamiento del desarrollo territorial, económico y social de la Ciudad, que considere la óptica integral de la capital con las peculiaridades de las demarcaciones territoriales;

Cuarto.- Que de conformidad con la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal, tiene por objeto mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, a través de la planeación del funcionamiento ordenado y regular de los servicios públicos que permitan a los habitantes del Distrito Federal ejercer su derecho a una vida segura, productiva y sana;

Quinto.- Que la planeación del desarrollo urbano y equipamiento del Distrito Federal, se llevan a cabo de conformidad con el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial el 31 de diciembre de 2003, así como en atención al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Iztapalapa, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de julio de 1997.

Sexto.- Que la Ley de Expropiación, en su artículo 1, refiere que también serán causas de utilidad pública las previstas por las leyes especiales; en esa virtud la Ley General de Asentamientos Humanos determina, en su Artículo 5, fracción IV, que será causa de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra en los centros de población.

Séptimo.- Que en la Delegación Iztapalapa del Distrito Federal existen 9 lotes distribuidos en la Colonia Renovación, donde se localizan asentamientos irregulares cuyos datos de ubicación y superficie se encuentran precisados en el expediente técnico adjunto a este instrumento.

Octavo.- De la investigación de antecedentes registrales realizada en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal se detectó que en los 9 lotes propuestos para su regularización no se localizó inscripción registral, sustentando dicha situación con el oficio de búsqueda exhaustiva número RPPYC/DARYC/9854/2007, de fecha 7 de diciembre de 2007, expedido por el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal;

Noveno.- Que la irregularidad de la tenencia de la tierra en dichos lotes se ha originado por la celebración de contratos de compraventa simple, contratos de cesión de derechos, finiquito y donación, sin cumplir con las formalidades de Ley, así como por transmisiones hereditarias y legados puramente verbales, todo lo cual ocasiona la inseguridad jurídica en la titularidad de los derechos de los particulares sobre los inmuebles que habitan.

Décimo.- Que la Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, ha considerado procedente promover, apoyar y ejecutar el Programa de Regularización de la Tenencia de la Tierra en los lotes antes referidos ubicados en la Colonia Renovación, Delegación Iztapalapa, Distrito Federal.

Décimo Primero.- Que los habitantes del predio antes descrito han solicitado al Gobierno del Distrito Federal, en forma individual y/o a través de su organización social, la regularización de la tenencia de la tierra de los inmuebles que ocupan, manifestando su conformidad con la expropiación de los mismos.

Décimo Segundo.- Que con la regularización de la tenencia de la tierra se otorgará la seguridad jurídica a los poseedores de los lotes que de manera voluntaria se adhieran al programa de la Dirección General de Regularización Territorial, los cuales deberán cumplir con la normatividad establecida para el propio programa y cuya regularización se realizará respetando la forma y dimensiones que actualmente tienen los referidos lotes, situación que se determinará con los trabajos técnicos que se realicen y quedarán plasmadas en los planos que para el efecto se elaboren y sean sometidos a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, para su revisión y en su caso, autorización.

Décimo Tercero.- Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario en su Décima Cuarta Sesión Ordinaria (14/2009) de 23 de julio de 2009, dictaminó procedente iniciar los trámites de expropiación de la superficie de 552.23 metros cuadrados de la Colonia Renovación, Delegación Iztapalapa, para regularizar la tenencia de la tierra y enajenarla a favor de sus actuales ocupantes con base en el Acuerdo por el que se establecen políticas para la transmisión de la propiedad en ejecución de Decretos Expropiatorios respecto de los inmuebles incorporados al programa de Regularización Territorial,

Décimo Cuarto.- Que derivado de lo anterior y de las constancias existentes en el expediente técnico de expropiación, se llega a la conclusión de que la superficie a expropiar es idónea para regularizar la tenencia de tierra en la Colonia señalado anteriormente.

Por lo expuesto y de conformidad con las atribuciones conferidas a la Secretaría de Gobierno, he tenido a bien expedir la siguiente:

DETERMINACIÓN

ÚNICA.- Se determina como caso de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra respecto de la superficie de 552.23 metros cuadrados, correspondiente a 9 lotes ubicados en la Colonia Renovación, Delegación Iztapalapa, cuya descripción y datos de ubicación se precisan en el expediente técnico que corre agregado a este instrumento.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a 28 de marzo de 2012.

**EL SECRETARIO DE GOBIERNO
DEL DISTRITO FEDERAL**

(Firma)

HECTOR SERRANO CORTÉS

DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA POR LA QUE SE DETERMINA COMO CASO DE UTILIDAD PÚBLICA LA REGULARIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA RESPECTO DE LA SUPERFICIE DE 9,425.15 METROS CUADRADOS, CORRESPONDIENTE A 56 LOTES UBICADOS EN EL BARRIO SAN SIMÓN CULHUACÁN, DELEGACIÓN IZTAPALAPA

HECTOR SERRANO CORTÉS, Secretario de Gobierno del Distrito Federal, en ejercicio de las facultades que me confieren los artículos 16 fracción IV y 23 fracciones XVIII y XIX, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, y 67 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; y con fundamento en los artículos 1, fracción XII, y 20 bis de la Ley de Expropiación, así como 3º fracciones XV y XVI, 4º, 5º fracción IV y 45 de la Ley General de Asentamientos Humanos, y

CONSIDERANDO

Primero.- Que el artículo 27 Constitucional establece que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación y que ésta tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público;

Segundo.- Que el Distrito Federal tiene patrimonio propio y personalidad jurídica para adquirir y poseer todos los bienes muebles e inmuebles necesarios para la prestación de los servicios públicos a su cargo; y en general, para el desarrollo de sus propias actividades y funciones;

Tercero.- Que la organización política administrativa del Distrito Federal atenderá entre otros principios estratégicos, a la planeación y ordenamiento del desarrollo territorial, económico y social de la Ciudad, que considere la óptica integral de la capital con las peculiaridades de las demarcaciones territoriales;

Cuarto.- Que de conformidad con la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal, tiene por objeto mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, a través de la planeación del funcionamiento ordenado y regular de los servicios públicos que permitan a los habitantes del Distrito Federal ejercer su derecho a una vida segura, productiva y sana;

Quinto.- Que la planeación del desarrollo urbano y equipamiento del Distrito Federal, se llevan a cabo de conformidad con el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial el 31 de diciembre de 2003, así como en atención al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Iztapalapa, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de julio de 1997;

Sexto.- Que la Ley de Expropiación, en su artículo 1, refiere que también serán causas de utilidad pública las previstas por las leyes especiales; en esa virtud la Ley General de Asentamientos Humanos determina, en su Artículo 5, fracción IV, que será causa de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra en los centros de población,

Séptimo.- Que en la Delegación Iztapalapa del Distrito Federal existen 56 lotes distribuidos en el Barrio San Simón Culhuacán, donde se localizan asentamientos irregulares cuyos datos de ubicación y superficie se encuentran precisados en el expediente técnico adjunto a este instrumento.

Octavo.- Que de la investigación de antecedentes registrales realizada en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal se detectó que en los 56 lotes propuestos para su regularización no se localizó inscripción registral, sustentando dicha aseveración con los oficios de búsqueda exhaustiva números RPPYC/DARYC/6730/2007, de fecha 31 de agosto de 2007, RPPYC/DARYC/8369/2007, de fecha 23 de octubre de 2007 y RPPYC/DARYC/8608/2007, de fecha 10 de diciembre de 2007, expedidos por el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal;

Noveno.- Que la irregularidad en la tenencia de la tierra en dichos lotes se ha originado por la celebración de contratos de compraventa simple, contratos de cesión de derechos, finiquito y donación, sin cumplir con las formalidades de Ley, así como por transmisiones hereditarias y legados puramente verbales, todo lo cual ocasiona la inseguridad jurídica en la titularidad de los derechos de los particulares sobre los inmuebles que habitan.

Décimo.- Que la Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, ha considerado procedente promover, apoyar y ejecutar el Programa de Regularización de la Tenencia de la Tierra en el inmueble antes referidos ubicados en el Barrio San Simón Culhuacán, Delegación Iztapalapa del Distrito Federal.

Décimo Primero.- Que los habitantes del predio antes descrito han solicitado al Gobierno del Distrito Federal, en forma individual y/o a través de su organización social, la regularización de la tenencia de la tierra de los inmuebles que ocupan, manifestando su conformidad con la expropiación de los mismos.

Décimo Segundo.- Que con la regularización de la tenencia de la tierra se otorgará la seguridad jurídica a los poseedores de los lotes que de manera voluntaria se adhieran al programa de la Dirección General de Regularización Territorial, los cuales deberán cumplir con la normatividad establecida para el propio programa y cuya regularización se realizará respetando la forma y dimensiones que actualmente tienen los referidos lotes, situación que se determinará con los trabajos técnicos que se realicen y quedarán plasmadas en los planos que para el efecto se elaboren y sean sometidos a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, para su revisión y en su caso, autorización.

Décimo Tercero.- Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario en su Décima Séptima Sesión Ordinaria (17/2009) de 3 de septiembre de 2009, dictaminó procedente iniciar los trámites de expropiación de la superficie de 9,425.15 metros cuadrados del Barrio San Simón Culhuacán, Delegación Iztapalapa, para regularizar la tenencia de la tierra y enajenarla a favor de sus actuales ocupantes con base en el Acuerdo por el que se establecen políticas para la transmisión de la propiedad en ejecución de Decretos Expropiatorios respecto de los inmuebles incorporados al programa de Regularización Territorial, y

Décimo Cuarto.- Que derivado de lo anterior y de las constancias existentes en el expediente técnico de expropiación, se llega a la conclusión de que la superficie a expropiar es idónea para regularizar la tenencia de tierra en el predio señalado anteriormente.

Por lo expuesto y de conformidad con las atribuciones conferidas a la Secretaría de Gobierno, he tenido a bien expedir la siguiente:

DETERMINACIÓN

ÚNICA.- Se determina como caso de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra respecto de la superficie de 9,425.15 metros cuadrados, correspondiente a 56 lotes ubicados en el Barrio San Simón Culhuacán, Delegación Iztapalapa, cuya descripción y datos de ubicación se precisan en el expediente técnico que corre agregado a este instrumento.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a 28 de marzo de 2012.

**EL SECRETARIO DE GOBIERNO
DEL DISTRITO FEDERAL**

(Firma)

HECTOR SERRANO CORTÉS

DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA POR LA QUE SE DETERMINA COMO CASO DE UTILIDAD PÚBLICA LA EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES DE MEJORAMIENTO URBANO Y LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL Y POPULAR EN EL INMUEBLE UBICADO EN LA CALLE PROLONGACIÓN TOPACIO NÚMERO 21 BIS, COLONIA ESPERANZA, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC.

HECTOR SERRANO CORTÉS, Secretario de Gobierno del Distrito Federal, en ejercicio de las facultades que me otorgan los artículos 15, fracción I, y 23, fracción XIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, 67 y 68 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1º, fracciones III, X, XI y XII, 2º, 3º, 10, 19, 20, 20 bis y 21 de la Ley de Expropiación y 5 fracciones I y V, de la Ley General de Asentamientos Humanos; y

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Que de conformidad con la Ley de Expropiación, la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, son causas de utilidad pública la conservación y mejoramiento de los centros de población, la ejecución de planes o programas de desarrollo urbano y la edificación o mejoramiento de viviendas de interés social y popular, así como la regularización de la tenencia de la tierra en los centros de población.

SEGUNDO.- Que la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y los programas derivados de la misma prevén que la planeación del desarrollo urbano y ordenamiento territorial del Distrito Federal tienen por objeto optimizar el funcionamiento de la ciudad y el aprovechamiento del suelo, mediante la distribución armónica de la población el acceso equitativo a la vivienda y la regulación del mercado inmobiliario para evitar la especulación de inmuebles, sobre todo de aquellos de interés social.

TERCERO.- Que la Administración Pública del Distrito Federal es responsable de dictar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las edificaciones para evitar riesgos en la integridad física de las personas y sus bienes.

CUARTO.- Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda está llevando a cabo, a través del Instituto de Vivienda del Distrito Federal, el Programa de Expropiación de Inmuebles, entre ellos el ubicado en Calle Prolongación Topacio número 21 Bis, Colonia Esperanza, Delegación Cuauhtémoc, a fin de substituirlos por viviendas de interés social y popular.

QUINTO.- Que la Administración Pública del Distrito Federal ha recibido solicitudes, en forma individual o a través de asociaciones civiles organizadas por los poseedores u ocupantes de los inmuebles, para que estos se expropien y se substituyan por nuevas viviendas dignas, decorosas y seguras, además de garantizar seguridad jurídica a sus habitantes.

SEXTO.- Que derivado de las constancias existentes en el expediente de expropiación se concluye que el inmueble arriba mencionado es susceptible para que en él se ejecuten las medidas de mejoramiento del centro de población correspondiente y se desarrollen acciones de edificación de vivienda de interés social y popular.

SÉPTIMO.- Que los ocupantes de dichos inmuebles aceptaron las condiciones generales del citado programa de substitución de vivienda, tanto lo relativo al mejoramiento urbano de los inmuebles como en lo referente a la regularización de la tenencia de la tierra de los mismos, obligándose a desocuparlos y reubicarse por sus propios medios, durante el tiempo que duren los trabajos correspondientes y hasta la entrega de las viviendas que se construyan, por lo que con fundamento en los preceptos mencionados y en los considerandos expuestos, he tenido a bien expedir la siguiente:

Por lo que con fundamento en los preceptos mencionados y en los considerandos expuestos, he tenido a bien expedir la siguiente:

D E T E R M I N A C I Ó N

ÚNICA.- Se **determina como caso de utilidad pública** la ejecución de las acciones de mejoramiento urbano y de edificación de vivienda de interés social y popular, así como la regularización de la tenencia de la tierra del siguiente predio:

- a) **Calle Prolongación Topacio número 21 Bis, Colonia Esperanza, Delegación Cuauhtémoc.**

En la Ciudad de México, a los ocho días del mes de junio del año dos mil doce.

A T E N T A M E N T E
EL SECRETARIO DE GOBIERNO
DEL DISTRITO FEDERAL
(Firma)
HÉCTOR SERRANO CORTÉS

DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA POR LA QUE SE DETERMINA COMO CASO DE UTILIDAD PÚBLICA LA REGULARIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA RESPECTO DE LA SUPERFICIE DE 1,232.41 METROS CUADRADOS, CORRESPONDIENTE A 28 LOTES UBICADOS EN EL BARRIO DE SAN MIGUEL, PUEBLO DE SAN JUAN DE ARAGÓN, EN LA DELEGACIÓN GUSTAVO A MADERO.

HECTOR SERRANO CORTÈS, Secretario de Gobierno del Distrito Federal, en ejercicio de las facultades que me confieren los artículos 16 fracción IV y 23 fracciones XVIII y XIX, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, y 67 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; y con fundamento en los artículos 1, fracción XII, y 20 bis de la Ley de Expropiación, así como 3º fracciones XV y XVI, 4º, 5º fracciones II y IV y 45 de la Ley General de Asentamientos Humanos, y

CONSIDERANDO

Primero.- Que el artículo 27 Constitucional establece que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación y que ésta tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público;

Segundo.- Que el Distrito Federal tiene patrimonio propio y personalidad jurídica para adquirir y poseer todos los bienes muebles e inmuebles necesarios para la prestación de los servicios públicos a su cargo; y en general, para el desarrollo de sus propias actividades y funciones;

Tercero.- Que la organización política administrativa del Distrito Federal atenderá entre otros principios estratégicos, a la planeación y ordenamiento del desarrollo territorial, económico y social de la Ciudad, que considere la óptica integral de la capital con las peculiaridades de las demarcaciones territoriales;

Cuarto.- Que de conformidad con la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal, tiene por objeto mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, a través de la planeación del funcionamiento ordenado y regular de los servicios públicos que permitan a los habitantes del Distrito Federal ejercer su derecho a una vida segura, productiva y sana;

Quinto.- Que la planeación del desarrollo urbano y equipamiento del Distrito Federal, se llevan a cabo de conformidad con el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial el 31 de diciembre de 2003, así como en atención al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Gustavo A Madero, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de julio de 1997;

Sexto.- Que la Ley de Expropiación, en su artículo 1, refiere que también serán causas de utilidad pública las previstas por las leyes especiales; en esa virtud la Ley General de Asentamientos Humanos determina, en su Artículo 5, fracción IV, que será causa de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra en los centros de población,

Séptimo.- Que en la Delegación Gustavo A Madero del Distrito Federal existen 28 lotes distribuidos en el Barrio de San Miguel Pueblo de San Juan de Aragón, donde se localizan asentamientos irregulares cuyos datos de ubicación y superficie se encuentran precisados en el expediente técnico adjunto a este instrumento.

Octavo.- De la investigación de antecedentes registrales realizada en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal se detectó que de los 28 lotes propuestos para su regularización no se localizó inscripción registral, sustentando dicha aseveración con el oficio de búsqueda exhaustiva número DARYC/INVER/3909/2008, de fecha 17 de junio de 2008, expedido por el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal;

Noveno.- Que la irregularidad en la tenencia de la tierra se origina, en gran medida, por la enajenación de lotes de terrenos a través de documentos de posesión de hechos, contratos de cesión de derechos, contrato de compraventa simple y finiquitos, celebrados sin cumplir con las formalidades de Ley, así como por transmisiones hereditarias y legados puramente verbales, todo lo cual ocasiona la inseguridad jurídica en la titularidad de los derechos de los particulares sobre los inmuebles que habitan.

Décimo.- Que la Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, ha considerado procedente promover, apoyar y ejecutar el Programa de Regularización de la Tenencia de la Tierra en los lotes antes referidos ubicados en el Barrio de San Miguel Pueblo de San Juan de Aragón, Delegación Gustavo A. Madero, Distrito Federal.

Décimo Primero.- Que los habitantes del predio antes descrito han solicitado al Gobierno del Distrito Federal, en forma individual y/o a través de su organización social, la regularización de la tenencia de la tierra de los inmuebles que ocupan, manifestando su conformidad con la expropiación de los mismos.

Décimo Segundo.- Que con la regularización de la tenencia de la tierra se otorgará la seguridad jurídica a los poseedores de los lotes que de manera voluntaria se adhieran al programa de la Dirección General de Regularización Territorial, los cuales deberán cumplir con la normatividad establecida para el propio programa y cuya regularización se realizará respetando la forma y dimensiones que actualmente tienen los referidos lotes, situación que se determinará con los trabajos técnicos que se realicen y quedarán plasmadas en los planos que para el efecto se elaboren y sean sometidos a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, para su revisión y en su caso, autorización.

Décimo Tercero.- Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario en su Décima Segunda Sesión Ordinaria (12/2009) de 25 de junio de 2009, dictaminó procedente iniciar los trámites de expropiación de la superficie de 1,232.41 metros cuadrados del Barrio de San Miguel Pueblo de San Juan de Aragón, Delegación Gustavo A Madero, para regularizar la tenencia de la tierra y enajenarla a favor de sus actuales ocupantes con base en el Acuerdo por el que se establecen políticas para la transmisión de la propiedad en ejecución de Decretos Expropiatorios respecto de los inmuebles incorporados al programa de Regularización Territorial,

Décimo Cuarto.- Que derivado de lo anterior y de las constancias existentes en el expediente técnico de expropiación, se llega a la conclusión de que la superficie a expropiar es idónea para regularizar la tenencia de tierra en el predio señalado anteriormente.

Por lo expuesto y de conformidad con las atribuciones conferidas a la Secretaría de Gobierno, he tenido a bien expedir la siguiente:

DETERMINACIÓN

ÚNICA.- Se determina como caso de utilidad pública la regularización de la tenencia de la tierra respecto de la superficie de 1,232.41 metros cuadrados, correspondiente a 28 lotes ubicados en el Barrio de San Miguel Pueblo de San Juan de Aragón, en la Delegación Gustavo A Madero, cuya descripción y datos de ubicación se precisan en el expediente técnico que corre agregado a este instrumento.

Ciudad de México, Distrito Federal, a 22 de agosto de 2012.

**EL SECRETARIO DE GOBIERNO
DEL DISTRITO FEDERAL**

(Firma)

HECTOR SERRANO CORTÈS

SECRETARÍA DE GOBIERNO

DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA POR LA QUE SE DETERMINA COMO CAUSA DE UTILIDAD PÚBLICA LA EXPROPIACIÓN A FAVOR DEL DISTRITO FEDERAL DEL PREDIO UBICADO EN MONTES APALACHES NÚMERO 525, SECCIÓN VIRREYES, COLONIA LOMAS DE CHAPULTEPEC, DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO, CON SUPERFICIE DE 4,799.99 METROS CUADRADOS, PARA QUE CONTRIBUYA AL OBJETO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC, ASÍ COMO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA ZONA PRIORITARIA DE PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN ECOLÓGICA, LA DEFENSA, CONSERVACIÓN, DESARROLLO Y APROVECHAMIENTO DE LOS ELEMENTOS NATURALES SUSCEPTIBLES DE EXPLOTACIÓN, LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EVITAR LA DESTRUCCIÓN DE ELEMENTOS NATURALES Y LOS DAÑOS QUE LA PROPIEDAD PUEDA SUFRIR EN PERJUICIO DE LA COLECTIVIDAD, ASÍ COMO PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (SEGUNDA PUBLICACIÓN).

HÉCTOR SERRANO CORTÉS, Secretario de Gobierno del Distrito Federal, en ejercicio de las facultades que me otorgan los artículos 15 fracción I, 16 fracción IV y 23 fracción XIX, de Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, y 67 y 68 de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1º fracciones III y XI, 2º, 3º, 10, 19, 20, 20 bis y 21 de la Ley de Expropiación, 5º fracción VIII de la Ley General de Asentamientos Humanos y 3º fracción II de la Ley Ambiental del Distrito Federal, y

CONSIDERANDO

Primero.- Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 27 que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación y que ésta tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público.

Segundo.- Que el Distrito Federal tiene patrimonio propio y personalidad jurídica para adquirir y poseer todos los bienes muebles e inmuebles necesarios para la prestación de los servicios públicos a su cargo, y en general, para el desarrollo de sus propias actividades y funciones.

Tercero.- Que de conformidad con la Ley de Expropiación son causas de utilidad pública, entre otras, la defensa, conservación, desarrollo o aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de explotación, así como las medidas necesarias para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la colectividad.

Cuarto.- Que la Ley General de Asentamientos Humanos establece como causa de utilidad pública la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de los centros de población.

Quinto.- Que la Ley Ambiental del Distrito Federal es de orden público e interés social y tiene por objeto conservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir los daños al ambiente, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación de los ecosistemas, así como establecer y regular las áreas verdes, áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal.

Sexto.- Que la Ley Ambiental del Distrito Federal considera de utilidad pública el establecimiento, protección, preservación, restauración, mejoramiento y vigilancia de las áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal, las zonas de restauración ecológica y en general del suelo de conservación y suelo urbano para la preservación de los ecosistemas y elementos naturales.

Séptimo.- Que con fecha dos de diciembre de dos mil tres, se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto por el que se declaró al Bosque de Chapultepec como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, bajo la categoría de Bosque Urbano.

Octavo.- Que las Áreas de Valor Ambiental son áreas verdes en donde los ambientes originales han sido modificados por las actividades antropogénicas y que requieren ser restauradas y/o preservadas, en función de que aún mantienen características ambientales y escénicas de gran relevancia para la Ciudad, las cuales permiten contribuir a mantener la calidad de vida de la población, por lo que resulta necesario adoptar medidas que eviten el deterioro y mejoren la función ambiental del área.

Noveno.- Que el predio ubicado en Montes Apalaches número 525, Sección Virreyes, Colonia Lomas de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo, con superficie de 4,799.99 metros cuadrados, se encuentra dentro de la poligonal del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal del Bosque de Chapultepec, por lo que contribuye al objeto de dicha área que se traduce en conservar, restaurar y rehabilitar los recursos naturales que proporcionen servicios ambientales al área metropolitana de la Ciudad de México, entre los que destacan la regulación de la temperatura y de la humedad, el control del ruido, la recarga de mantos acuíferos, la captura de los contaminantes atmosféricos y la conservación de valores escénicos y paisajísticos; aunado a la preservación del valor histórico, cultural, turístico y recreativo de la zona.

Décimo.- Que el Comité del Patrimonio Inmobiliario en su Vigésima Segunda (22-E/2012) Sesión Extraordinaria celebrada el 26 de noviembre de 2012, dictaminó procedente iniciar los trámites para la expropiación del predio ubicado en Montes Apalaches número 525, Sección Virreyes, Colonia Lomas de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo, con superficie de 4,799.99 metros cuadrados, con la finalidad de que se contribuya al objeto del Área de Valor Ambiental del Bosque de Chapultepec

Décimo Primero.- Que derivado de lo anterior y de las constancias existentes en el expediente de expropiación se concluye que el inmueble citado es susceptible de ser expropiado para el establecimiento de una zona prioritaria de preservación y conservación ecológica, la defensa, conservación, desarrollo y aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de explotación, las medidas necesarias para evitar la destrucción de elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la colectividad, así como para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Por lo expuesto y de conformidad con las atribuciones conferidas a la Secretaría de Gobierno, he tenido a bien expedir la siguiente:

DETERMINACIÓN

ÚNICA.- Se determina como causa de utilidad pública la expropiación a favor del Distrito Federal del predio ubicado en Montes Apalaches número 525, Sección Virreyes, Colonia Lomas de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo, con superficie de 4,799.99 metros cuadrados, para que contribuya al objeto del Área de Valor Ambiental del Bosque de Chapultepec, así como para el establecimiento de una zona prioritaria de preservación y conservación ecológica, la defensa, conservación, desarrollo y aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de explotación, las medidas necesarias para evitar la destrucción de elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la colectividad, así como para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

EL SECRETARIO DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

(Firma)

HÉCTOR SERRANO CORTÉS

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

FELIPE LEAL FERNÁNDEZ, Secretario de Desarrollo Urbano y Vivienda, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 2, 15, fracción II, 16, fracción IV, 24, fracción X, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 71 de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal; 4, fracción III, y 7, fracción I, de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal; y

CONSIDERANDO

Que por la naturaleza de la operación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y en cumplimiento a su objetivo, esta Dependencia proporciona atención al público en general, sin embargo, con el objeto de realizar un balance institucional encaminado a realizar una adecuada entrega de la administración 2006-2012, resulta necesario suspender las actividades relacionadas con la atención al público, por el periodo comprendido del 30 de noviembre de 2012 al 04 de enero de 2013;

Que la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal regula genéricamente el actuar de la Administración Pública del Distrito Federal ante los particulares al establecer la obligación de ejecutar las actuaciones y diligencias de orden administrativo en días y horas hábiles, señalando como días inhábiles, entre otros, aquellos en que se suspenden de manera general las labores de las Dependencias, Delegaciones, Órganos Desconcentrados o Entidades de la Administración Pública del Distrito Federal, los cuales deberán hacerse del conocimiento mediante Acuerdo publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal;

Que la actuación de la Administración Pública del Distrito Federal ante los particulares se encuentra regulada en la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, cuyo artículo 71, establece que las actuaciones y diligencias de orden administrativo deberán ser ejecutadas en días y horas hábiles, y que se consideran inhábiles, entre otros, aquellos en que se suspendan los términos de las Dependencias, Órganos o Entidades de la Administración Pública del Distrito Federal;

Que el Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, en su artículo 53, último párrafo, dispone que se consideran días inhábiles los señalados por Ley o por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal en el ejercicio de sus atribuciones y los que publique el titular del Ente Público de la Administración Pública;

Que el numeral 31 de los "Lineamientos para la Gestión de Solicitudes de Información Pública y de Datos Personales a través del Sistema INFOMEX del Distrito Federal", publicados el 16 de Diciembre de 2011 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, establece que serán días inhábiles los días en que se suspendan los términos relativos a los procedimientos previstos en dichos lineamientos;

Que la Administración Pública del Distrito Federal, de conformidad con el artículo 71, fracción IX, de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, puede determinar la suspensión de términos señalando los días que deberán ser considerados como inhábiles para efectos del ordenamiento en cita y del Manual de Trámites y Servicios al Público del Distrito Federal, días en que, por consecuencia, no correrán los términos para las actuaciones de la Administración Pública Local;

Que la suspensión de términos en las Dependencias, Órganos y Entidades, de la Administración Pública Local, de conformidad con el artículo 71, fracción IX, de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, debe hacerse del conocimiento público mediante el Acuerdo que para tal efecto se publique en la Gaceta Oficial del Distrito Federal;

Que con el fin de brindar seguridad jurídica a todas las personas relacionadas con los procedimientos que tramitan ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, resulta necesario hacer del conocimiento público el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE SUSPENDE TEMPORALMENTE LA RECEPCIÓN DE TRÁMITES, TÉRMINOS Y GESTIÓN DE SOLICITUDES PRESENTADAS ANTE LA VENTANILLA ÚNICA Y LA OFICINA DE INFORMACIÓN PÚBLICA DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA DURANTE LOS DÍAS QUE SE INDICAN.

PRIMERO. Los días 30 de noviembre; 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 28 y 31 de diciembre de 2012; 2, 3, y 4 de enero de 2013, se suspende temporalmente los términos relativos a diligencias y actuaciones realizados en los procedimientos administrativos que se desarrollan ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda; como son los referentes a trámites, resoluciones, acuerdos, actuaciones, diligencias, inicio, substanciación, desahogo de procedimientos administrativos, notificaciones, citatorios, emplazamientos, requerimientos, solicitudes de informes o documentos, recursos de inconformidad, revocación o algún otro medio de impugnación, solicitudes de información pública, acceso, rectificación, cancelación y oposición de datos personales y recursos de revisión, así como cualquier otro acto administrativo que celebren los servidores públicos adscritos a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda que inciden o afectan la esfera jurídica de los particulares.

Como consecuencia de lo anterior y para efectos legales y administrativos en el cómputo de los términos, no deberán contarse como hábiles los días citados en el párrafo precedente.

SEGUNDO. Los días 30 de noviembre; 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14 de diciembre de 2012, se suspende temporalmente la recepción de trámites de nuevo ingreso que se realizan ante la Ventanilla Única de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Las personas que hayan iniciado trámites con anterioridad al 29 de noviembre de 2012, podrán recoger en las fechas señaladas los resultados de los trámites que hayan sido atendidos.

TERCERO. Los días 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 28 y 31 de diciembre de 2012; 2, 3, y 4 de enero de 2013, se suspende temporalmente la recepción, gestión y términos relativos a los trámites que se realizan ante la Ventanilla Única de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

CUARTO. Cualquier trámite o promoción realizada ante la Ventanilla Única de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, en cualquiera de los días señalados en el presente Acuerdo, surtirá efectos hasta el primer día hábil siguiente.

QUINTO. Cuando se cuente con algún plazo para la presentación de trámites o promociones ante la Ventanilla Única de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, y alguno o algunos de los días de ese plazo quede comprendido dentro de los considerados como inhábiles por el presente Acuerdo, sus efectos se prorrogarán hasta el día hábil siguiente.

SEXTO. Durante los días señalados se suspenderán temporalmente los plazos y términos en todos aquellos asuntos y procedimientos, competencia de la Oficina de Información Pública de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Asimismo, dicha suspensión de plazos y términos serán aplicables en la tramitación de las solicitudes de acceso a la información pública y acceso, rectificación, cancelación y oposición de solicitudes de datos personales que son presentadas y tramitadas en la Oficina de Información Pública de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, de datos personales y de recursos de revisión a través del sistema electrónico INFOMEX, TEL-INFODF y correo electrónico de la OIP de esta Secretaría.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Acuerdo tendrá vigencia del 30 de noviembre de 2012 hasta el 4 de enero de 2013.

SEGUNDO.- Se deja sin efectos el **ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBAN LOS DÍAS INHABILES DE LA OFICINA DE INFORMACIÓN PÚBLICA DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA DEL DISTRITO FEDERAL, CORRESPONDIENTES AL AÑO 2012 Y ENERO DE 2013, PARA LOS EFECTOS DE LOS ACTOS Y LOS PROCEDIMIENTOS QUE SE INDICAN**, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 7 de Marzo de 2012, en la parte que se oponga al presente Acuerdo.

TERCERO.- Publíquese este Acuerdo en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y el sitio de Internet de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, www.seduvi.df.gob.mx.

CUARTO.- Se instruye al Responsable de la Oficina de Información Pública de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, para que realice las acciones necesarias a fin de que el presente acuerdo sea publicado en los estrados de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, así como en los sitios de Internet del Sistema Infomex, y del sitio electrónico "<http://www.accesodf.org.mx>".

En la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

EL SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

(Firma)

ARQ. FELIPE LEAL FERNÁNDEZ

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-022-AGUA-2011, QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN DE PRESENTAR PROGRAMAS DE AHORRO DE AGUA A LOS GRANDES CONSUMIDORES EN EL DISTRITO FEDERAL.

Martha Delgado Peralta, Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal y Presidenta del Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1º, 2º, 15 fracción IV, 16 fracciones I, II y IV, 17, y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracciones II y V, 2º fracciones II y IX, 3º fracción IV, 6º fracción II, 9º fracciones IV, VII, XXVII y XLII, 21, 22 fracción I, 36 fracciones I y III, 40 fracción III, 152, 153, y 154 fracción I de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 7º fracción IV numeral 2, y 55 fracción I del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; Acuerdo por el que se crea el Comité de Normalización Ambiental para el Distrito Federal de fecha 23 de abril de 2002, y Acuerdos por los que se reforma el diverso por el que se crea el Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal de fechas 19 de agosto de 2005 y 4 de julio de 2007, he tenido a bien emitir la siguiente:

NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-022-AGUA-2011, QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN DE PRESENTAR PROGRAMAS DE AHORRO DE AGUA A LOS GRANDES CONSUMIDORES EN EL DISTRITO FEDERAL.

INDICE

1. Introducción
2. Objeto
3. Ámbito de validez
4. Referencias
5. Definiciones
6. Especificaciones
7. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
8. Observancia
9. Vigencia

1. Introducción

En el año 2009, los niveles de las presas que suministran agua potable a la Ciudad de México se encontraban en sus niveles más bajos de los últimos cuarenta años, generando la necesidad de promover medidas para reducir la demanda de agua potable, que ayuden a mantener el equilibrio hidráulico de la Ciudad, promover un manejo sustentable del recurso y permitir la liberación de agua potable para consumo humano.

Considerando que el 70% del agua demandada por las fuentes fijas sujetas a Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal es utilizada únicamente por el 9% de los establecimientos* y que actualmente existe una variedad de alternativas para disminuir los consumos de agua potable, que van desde el cambio y la mejora de sus procesos productivos y la sustitución por dispositivos y accesorios ahorradores de agua hasta el tratamiento del agua residual y su reuso; la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal emite la presente Norma, cuyo objetivo fundamental es promover el ahorro y uso eficiente del agua para alcanzar un impacto significativo en el consumo total de agua potable del Distrito Federal, con la disminución de su consumo en establecimientos industriales, comerciales y de servicios.

*Fuente: Base de datos Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal 2009.

2. Objeto

Establecer la obligación de presentar e implementar programas de ahorro de agua potable a los grandes consumidores del Distrito Federal.

3. **Ámbito de validez**

Esta Norma es de observancia y aplicación obligatoria para los grandes consumidores de agua potable, ubicados en el Distrito Federal.

4. **Referencias**

NOM-008-CNA-1998, Regaderas empleadas en el uso corporal-Especificaciones y métodos de prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de Junio de 2001 y modificada el 21 de Julio de 2009.

NOM-009-CNA-2001, Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de agosto de 2001.

NOM-012-SCFI-1994, Medición del flujo de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos- Medidores para agua potable fría-Especificaciones, (esta Norma cancela a la NOM-012-SCFI-1993), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de octubre de 1997.

NMX-C-415-ONNCCE-1999, Industrias de la construcción, válvulas para agua de uso doméstico- Especificaciones y Métodos de Prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 17 de junio de 1999.

5. **Definiciones**

Para fines de la aplicación de la presente de Norma, además de las definiciones previstas en la Ley Ambiental del Distrito Federal y la Ley de Aguas del Distrito Federal, se entenderá por:

- 5.1. Agua potable:** la que puede ser ingerida sin provocar efectos nocivos a la salud y que reúne las características establecidas por las normas oficiales mexicanas.
- 5.2. Agua residual:** la proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias, o de cualquier otra actividad que, por el uso de que ha sido objeto, contiene materia orgánica y otras sustancias químicas que alteran su calidad y composición original.
- 5.3. Agua residual tratada:** la resultante de haber sido sometida a procesos de tratamiento para remover sus cargas contaminantes.
- 5.4. Consumo de agua potable:** la cantidad de agua potable que utiliza un gran consumidor , ya sea proveniente de la red de agua potable o pipas.
- 5.5. Estrategia de difusión:** conjunto de actividades que pueden incluir cursos, talleres, presentación de material audiovisual, prácticas, material de lectura, o cualquier otra actividad orientada a informar y educar sobre la identificación del agua como un recurso limitado, frágil y básico para la vida, encaminados a lograr una comunidad responsable, consciente, motivada y con la actitud de sentido de compromiso y dispuesta a contribuir a la solución de la problemática de disponibilidad de agua.
- 5.6. Fuentes fijas:** los establecimientos industriales, mercantiles y de servicio y los espectáculos públicos que emitan contaminantes al ambiente, ubicados o realizados, según corresponda, en el Distrito Federal.
- 5.7. Fuentes fijas consideradas gran consumidor:** establecimientos industriales, mercantiles y de servicio, y los espectáculos públicos que emitan contaminantes al ambiente, ubicados o realizados, según corresponda, en el Distrito Federal, cuyo consumo sea mayor de 6,000 m³ de agua potable al año.
- 5.8. Grandes consumidores de agua:** establecimientos ubicados en el Distrito Federal, cuyo consumo de agua potable sea mayor a 6,000 m³ anuales.
- 5.9. LAUDF:** Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal.
- 5.10. Programa:** Programa de Ahorro de Agua Potable presentado a la Secretaría, que contiene una serie de medidas que se compromete a realizar el “gran consumidor de agua” para reducir su consumo de agua potable.

5.11. Red de Agua Residual Tratada: Red de agua tratada del Distrito Federal.

5.12. Secretaría: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

5.13. Tratamiento de aguas residuales: proceso para remover y reducir las cargas contaminantes de las aguas residuales.

6. Especificaciones

6.1. Los grandes consumidores de agua deberán presentar a la Secretaría un Programa en donde establezcan un porcentaje estimado de ahorro con respecto a su consumo del año anterior.

6.2. Una vez aprobado el Programa, el porcentaje de ahorro deberá alcanzarse conforme a lo establecido en el mismo.

6.3. El Programa, según sea el caso, deberá contener de manera obligatoria las siguientes acciones:

6.3.1. Sustitución de equipos de mayor consumo por equipos de menor consumo, tales como:

- a) Reguladores de presión de entrada de agua;
- b) Grifos o llaves mezcladoras para fregaderos y lavabos de 2.5 litros por minuto, de acuerdo a la NMXC 415-ONNCCE, o menor;
- c) Regaderas de bajo consumo como lo establece la NOM-008-CONAGUA-1998, regaderas de 3.8 litros por minuto, o menor;
- d) Inodoros de grado ecológico como lo establece la NOM-009-CONAGUA-2001; y
- e) Accesorios varios que permitan ahorros adicionales, por ejemplo, aereadores.

6.3.2. Programas de control de fugas, revisión de cisternas, de válvulas y red hidráulica interna.

6.3.3. Las albercas de cualquier volumen deberán contar con equipos de filtración, purificación y recirculación del agua. Asimismo, las fuentes ornamentales deberán contar con equipos de recirculación de agua.

6.4. Con el fin de complementar la disminución mencionada en el punto 6.1, el Programa deberá contar, según sea el caso, con alguna o la combinación de dos o más de las siguientes medidas:

6.4.1. Mejorar la eficiencia de los procesos productivos en el uso de agua.

6.4.2. Implementar limpiezas en seco o semi-seco.

6.4.3. Instalación y operación de sistemas de reutilización de agua residual.

6.4.4. Instalación y operación de sistemas de aprovechamiento de agua de lluvia.

6.4.5. Utilización de agua residual tratada.

6.4.6. Tratamiento de aguas residuales para su incorporación a la Red de Agua Tratada ó para disposición de otras empresas, delegaciones, instituciones, etc.

6.4.7. Rediseño de procesos o mejoras tecnológicas.

6.4.8. Mejores prácticas de aprovechamiento y manejo del agua.

6.4.9. Implementar estrategias de difusión entre el personal, clientes y proveedores del establecimiento, acerca de la problemática del agua en el Distrito Federal, así como la relevancia del ahorro de agua potable.

6.5. Cuando en el Programa se incorporen medidas que generen disminución en la demanda de agua potable de forma indirecta, es decir, que el ahorro de agua potable no se evidencia en el consumo de agua potable del mismo establecimiento, deberá indicarlo en su Programa.

6.6. En caso de que el establecimiento haya realizado acciones que permitieron ahorros anuales permanentes de agua durante los últimos diez años, a partir de la entrada en vigor de esta Norma, podrá contemplarlas en su Programa, acompañándolo de una justificación técnica donde se plasme evidencia del ahorro generado.

7. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

7.1. Las fuentes fijas, consideradas gran consumidor y obligadas a presentar LAUDF, deben tramitar ante la Secretaría a través de la Dirección General de Regulación Ambiental, en el primer cuatrimestre del año, el Programa de Ahorro de Agua Potable del establecimiento conforme al Anexo de esta Norma.

7.2. Los grandes consumidores de agua, no sujetos a contar con LAUDF, deben presentar su Programa de Ahorro de Agua Potable, en un plazo no mayor a 90 días naturales después de la entrada en vigor de la presente Norma conforme al Anexo.

7.3. La reducción en el consumo de agua potable se deberá evidenciar en un plazo no mayor a un año a partir de la aprobación del Programa de Ahorro de Agua Potable.

7.4. El Programa de Ahorro de Agua Potable debe establecer las fechas y periodos para realizar las actividades requeridas, mismas que serán calendarizadas y anexadas al Programa.

7.5. La Secretaría evaluará y en su caso aprobará, en un plazo de 30 días hábiles posteriores a la integración completa del expediente del Programa.

7.6. Las fuentes fijas sujetas a la LAUDF deberán informar a través de la actualización de la LAUDF los avances en cuanto a la estrategia de difusión y, en su caso, los avances del Programa.

7.7. En los casos de los numerales 6.5 y 6.6, la Secretaría dictaminará su procedencia y las obligaciones a que quedan sujetos en la materia los grandes consumidores de agua.

7.8. Los grandes consumidores de agua deberán actualizar la información de su Programa de Ahorro de Agua Potable de manera anual con el fin de dar seguimiento a los ahorros alcanzados, y en la medida de lo posible ampliar los objetivos del Programa.

8. Observancia

En los términos de la Ley Ambiental del Distrito Federal y las demás disposiciones jurídicas aplicables, la Secretaría en coordinación con el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, las Delegaciones y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, serán responsables de observar el cumplimiento de la presente Norma Ambiental.

9. Vigencia

La presente Norma Ambiental para el Distrito Federal, entrará en vigor 60 días después de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintisiete días del mes de noviembre del año dos mil doce.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
(Firma)
MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

III. INFORMACIÓN TÉCNICA GENERAL

III.1 DIAGRAMA DE OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Anexar en la última hoja de esta solicitud el diagrama de operación y funcionamiento del proceso que se lleva a cabo en las instalaciones (incluyendo áreas de servicio y administración), indicando los puntos de alimentación de agua potable y su diámetro y en donde se generan descarga de aguas residuales. Se deberá anotar el número de identificación del proceso donde se utilizan materia prima y agua. Para los establecimientos de servicio, se deberá describir cada uno de los pasos del servicio prestado desde el ingreso del cliente hasta su salida.

III.2 NÚMERO DE TRABAJADORES

Administrativos	
Operativos	
Total	

III.3 HORARIO DE OPERACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y PERIODO DE MAYOR ACTIVIDAD

Horario de actividades			Meses de mayor actividad
Lunes a Viernes	De a horas		
Sábado	De a horas		Meses de menor actividad
Domingo	De a horas		
Semanas laboradas al año			

IV. DATOS DE CONSUMO DE AGUA Y SISTEMA HIDRÁULICO DEL ESTABLECIMIENTO

IV.1 SUMINISTRO DE AGUA DEL ESTABLECIMIENTO

Señale el origen de abastecimiento del agua y el volumen de consumo anual de su establecimiento.

Origen del abasto de agua	Cantidad anual (m ³)	Origen del abasto de agua	Cantidad anual (m ³)
Red de agua potable		Cosecha de Agua de lluvia	
Pozo		Otra fuente (especificar)	
Carro tanque (Pipas de agua potable)			

IV.2 IDENTIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

IV.2.1. CROQUIS O PLANO DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTABLECIMIENTO

Localización exacta de las tomas de agua potable y descargas de agua residual, numerándolas e indicando si cuentan con medidores, conducen agua de proceso, servicios o pluvial. Número de identificación del(os) servicio(s) (NIP).

IV.2.2. FORMA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

Almacenamiento	Cantidad anual (m ³)
Cisterna	
Tinaco	
Tanque de almacenamiento	
Otros depósitos (especificar)	

V. ACCIONES DEL PROGRAMA DE AHORRO DE AGUA POTABLE

Señale con una X los que han implementado y/o implementará

V.1. ACCIONES OBLIGATORIAS

Son las actividades emprendidas con el objeto de reducir el consumo de agua potable y que deben implementarse de manera obligatoria.

Detección y reparación de fugas' (Entendiéndose como fuga la pérdida de agua en la toma respecto a cualquiera de los elementos o componentes de la red hidráulica, así como de los depósitos de almacenamiento).			
Detección periódica de fugas en inodoros, grifos, cisternas y tinacos, entre otros.		Revisión mensual del estado físico de medidores, tuberías y dispositivos, entre otros.	
Albercas y fuentes ornamentales			
Equipos de filtración, purificación y recirculación del agua.			
Instalación de equipos ahorradores de agua			
a) Reguladores de presión de entrada de agua;		b) Grifos o llaves mezcladoras para fregaderos y lavabos de 2.5 litros por minuto, de acuerdo a la NOM- C-415-ONNCCE, o menor;	
c) Regaderas de grado ecológico como lo establece la NOM-008-CONAGUA-1998, regaderas de 3.8 litros por minuto, o menor;		d) Inodoros de grado ecológico como lo establece la NOM-009-CONAGUA-2001;	
e) Accesorios varios que permitan ahorros adicionales, por ejemplo, aereadores.		f) Mingitorio sin agua (secos)	
g)Aspersores para riego		h) Bebederos	
i) Mejora o adaptación de sistemas		j)Otros (indique)	

V.2. ACCIONES DE AHORRO DE AGUA

Son actividades emprendidas con el objeto de reducir el consumo de agua potable. El programa de Ahorro de Agua Potable debe contar por lo menos con una de ellas.

a) Mejorar la eficiencia de los procesos productivos en el uso de agua.		b) Implementar limpiezas en seco o semi-seco.	
c) Instalación y operación de sistemas de reutilización de agua residual.		d) Instalación y operación de sistemas de aprovechamiento de agua de lluvia.	
e) Utilización de agua residual tratada.		f) Tratamiento de aguas residuales para su incorporación a la Red de Agua Tratada ó para disposición de otras empresas, delegaciones, instituciones, etc.	
g) Rediseño de procesos o mejoras tecnológicas.		h) Mejores prácticas de aprovechamiento y manejo del agua.	
i) Implementar estrategias de difusión entre el personal, clientes y proveedores del establecimiento, sobre la problemática del agua en la Ciudad de México, la relevancia del ahorro de agua potable y de estrategias para lograrlo. (En caso de existir políticas públicas apearse a ellas en la medida de lo posible)		j) Otras (indique)	

VI. CONTENIDO MÍNIMO DEL PROGRAMA DE AHORRO DE AGUA POTABLE

VI.1 Establecer los objetivos del programa

Los objetivos deben ser dirigidos a alcanzar un porcentaje de ahorro del agua potable con respecto al consumo de agua del año anterior. De conformidad con el numeral 7.8 de la norma.

Esos objetivos deben convertirse en metas medibles, concretas y representativas.

VI.2 Identificar los impactos positivos y áreas de oportunidad en la implementación de las medidas de reducción.

Al respecto se deberá considerar las siguientes categorías de impacto:

- Ambiental
- Económico
- Sociocultural

- Tecnológico

VI.3 Balance

Un balance es el estudio comparativo de los volúmenes de abastecimiento con los volúmenes totales de consumo, descarga y la variación por el ahorro, que ocurren en un periodo determinado. Ambas cantidades deben ser teóricamente idénticas.

En un balance, tanto las cantidades de abastecimiento, de sus descargas, como el total de consumo deben estar bien identificadas; es decir se deberá precisar de dónde proviene la cantidad total con la que se cuenta, si ésta coincide con las cantidades almacenadas y si el consumo y descarga es igual al total que se registró en el abastecimiento.

De esta forma, la realización de un balance tiene como finalidad analizar si existen pérdidas, cuáles fueron sus causas y de qué manera se pueden reducir algunos gastos para maximizar las utilidades o el beneficio.

El balance se realizará en cualquiera de las siguientes formas.

- a) Anual
- b) Semestral
- c) Bimestral

VI.4 Las medidas establecidas y los resultados obtenidos en el Programa serán analizadas por el gran consumidor.

Glosario

Aspersores para riego: Mecanismo destinado a esparcir un líquido a presión.

Bebederos: Dispositivos compuestos por una vasija de porcelana o de cualquier otro material, y de un flujo de agua modulado mediante un grifo, diseñado para beber de él.

Cambios de procesos: Es reemplazar la forma en que se usa el agua con otra que hace la misma función, pero de manera distinta. El cambio de proceso se puede referir también a eliminar por completo cierta práctica de uso del agua.

Cambios en los hábitos de consumo: Es la modificación de la conducta típica de los miembros de una comunidad.

Dispositivos ahorradores de agua: Son todos aquellos mecanismos para la reducción del consumo de agua.

Fuentes alternas de abastecimiento de agua: Aquellas provenientes de distintas fuentes naturales y de almacenamientos artificiales.

Grifo: Llave hidráulica de uso doméstico que permite el control del paso del agua.

Inodoro: Elemento sanitario compuesto por una taza para fluxómetro o conjunto de taza y tanque de cualquier material, que sirve para el desahogue de residuos sólidos y líquidos.

Medición de resultados: Sistema de información, que muestra de manera física el resultado de los esfuerzos para ahorrar agua encaminado a reconocer inmediatamente la cantidad de agua que han estado usando y si el consumo está dentro de un rango razonable.

Mejora o adaptación de sistemas: Conjunto de obras encaminadas al mejoramiento de sistemas preexistentes en instalaciones hidráulicas.

Mingitorio sin agua: Son muebles de baño de función específica que no requieren del arrastre del agua para desalojar la orina hacia los sistemas de drenaje o depósitos especiales para aprovechar la orina, cuentan con una barrera impermeable o mecánica que bloquea los olores.

NIP: Número de identificación del proceso

Reemplazo de equipos: Sustitución de los dispositivos actuales por dispositivos de bajo consumo de agua.

Regadera: Dispositivo hidráulico que una vez instalado a un suministro de agua forma un haz de lluvia que se emplea para el aseo corporal.

NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-020-AMBT-2011, QUE ESTABLECE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOSTA A PARTIR DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, AGRÍCOLAS, PECUARIOS Y FORESTALES, ASÍ COMO LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE CALIDAD DE LA COMPOSTA PRODUCIDA Y/O DISTRIBUIDA EN EL DISTRITO FEDERAL.

Martha Delgado Peralta, Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal y Presidenta del Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1º, 2º, 15 fracción IV, 16 fracciones I, II y IV, 17, y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracciones II y V, 2º fracciones II y IX, 3º fracción IV, 6º fracción II, 9º fracciones IV, VII, XXVII y XLII, 21, 22 fracción I, 36 fracciones I y III, 40 fracción III, 152, 153, y 154 fracción I de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 7º fracción IV numeral 2, y 55 fracción I del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; Acuerdo por el que se crea el Comité de Normalización Ambiental para el Distrito Federal de fecha 23 de abril de 2002, y Acuerdos por los que se reforma el diverso por el que se crea el Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal de fechas 19 de agosto de 2005 y 4 de julio de 2007, he tenido a bien emitir la siguiente:

NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-020-AMBT-2011, QUE ESTABLECE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOSTA A PARTIR DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, AGRÍCOLAS, PECUARIOS Y FORESTALES, ASÍ COMO LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE CALIDAD DE LA COMPOSTA PRODUCIDA Y/O DISTRIBUIDA EN EL DISTRITO FEDERAL.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 2. OBJETO
 3. ÁMBITO DE VALIDEZ
 4. REFERENCIAS
 5. DEFINICIONES
 6. ESPECIFICACIONES
 7. MUESTREO Y ANÁLISIS
 8. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD
 9. OBSERVANCIA
 10. VIGENCIA
 11. BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

En virtud de la entrada en vigor de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 22 de abril de 2003 y reformada el 10 de febrero de 2004 en materia de residuos sólidos, se estableció la obligación de separar dichos residuos en orgánicos e inorgánicos.

Considerando que en 2009, la Ciudad de México procesaba menos de 100 t/día en la Planta de Composta de Bordo Poniente, aledaña al relleno sanitario Bordo Poniente cuarta etapa.

Aunado a la publicación del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal en fecha 13 de Septiembre de 2010, en el que se estableció como meta el tratamiento y procesamiento en composta el 50% de la Fracción Orgánica (FO) de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de la Ciudad para el año 2012, lo que representa aproximadamente 2,500 t/día.

El composteo es una opción que permite reducir la FO al 25% de su peso original y aprovecharla, en lugar de enviarla a rellenos sanitarios que prolongan así su vida útil. El composteo de los RSU representa un beneficio económico y ambiental. La composta resultante puede ser utilizada como mejorador de suelos, nutriente o sustrato para cultivos de hortalizas y frutales, para áreas verdes públicas o privadas y viveros en general; además, su uso propicia la disminución de la aplicación de fertilizantes químicos y reduce la generación de Gases de Efecto Invernadero.

Con la presente Norma Ambiental se busca establecer la gestión integral y valorización de la FO de los residuos sólidos, esto en condiciones controladas de producción para fomentar un mercado de composta; contribuyendo con la práctica de la agricultura ecológica y desincentivar la extracción de tierra en Suelo de Conservación.

2. OBJETO

Establecer los requisitos mínimos para la producción de composta a partir de la FO de los RSU, así como la generada por las actividades agrícolas, forestales y pecuarias, siempre que estos últimos sean de carácter biodegradable, que no afecten la calidad del producto final ni representen riesgo para la salud humana y el ambiente.

3. ÁMBITO DE VALIDEZ

La presente Norma es de observancia obligatoria para las personas físicas, morales y Dependencias Gubernamentales que produzcan composta proveniente de la FO de los RSU y otros señalados en esta Norma. Asimismo, aplica para la composta que se produzca, se aplique y/o se comercialice en el Distrito Federal.

Quedan exentos del cumplimiento de esta Norma quienes produzcan composta para autoconsumo a partir de los residuos orgánicos que ellos mismos generan, siempre que dichos residuos no rebasen la cantidad de 500 kg/día o un volumen de 1 m³/día, de lo contrario debe ajustarse a los criterios de la presente Norma.

4. REFERENCIAS

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2001, última reforma el 12 de enero de 2012.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 4 de junio de 2012.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada el 30 de mayo de 2012.

Ley Ambiental del Distrito Federal. Publicada en el Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de enero de 2000, última reforma el 25 de julio de 2012.

Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de abril de 2003, última reforma el 23 de diciembre de 2010.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicado el 7 de octubre de 2008, última reforma el 23 de diciembre de 2008.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCFI-2004, Información comercial-Etiquetado general de productos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2004.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligroso. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 8 de diciembre de 2006.

Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-002-RNAT-2002, que establece las condiciones para la agricultura ecológica en el suelo de conservación del Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 18 de diciembre de 2003.

5. DEFINICIONES

Para fines de la aplicación de la presente Norma, además de las definiciones previstas en la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y su Reglamento, y las contenidas en las referencias de esta Norma, se entenderá por:

- 5.1. **Aireación:** Inyección de aire al material en proceso de composteo por medio de métodos mecánicos o manuales. Los métodos de aireación son: volteo mecánico o manual, inyección de aire positiva o negativa y colocación o formación de ductos de ventilación por convección (aireación pasiva).
- 5.2. **Áreas verdes urbanas:** Toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida, localizada en Suelo Urbano de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.
- 5.3. **Biodegradable:** Material o compuesto químico que puede ser transformado en sustancias más sencillas por acción biológica.
- 5.4. **CIC:** Capacidad de Intercambio Catiónico; Cantidad total de cargas negativas que están disponibles sobre la superficie de las partículas en el sistema coloidal del suelo.
- 5.5. **Composta:** Producto terminado del proceso de composteo.
- 5.6. **Composteo:** Proceso de degradación bioquímica, de un sustrato orgánico, sólido y heterogéneo, en condiciones aerobias y durante el cual se presenta al menos una etapa termófila.
- 5.7. **Condiciones aerobias:** Situación en la cual el sustrato en descomposición se encuentra en un entorno con alta disponibilidad de oxígeno para los microorganismos encargados de la degradación.
- 5.8. **Condiciones anaerobias:** Situación en la cual el sustrato en descomposición se encuentra en un entorno pobre o privado de oxígeno, lo que ocasiona la prevalencia de organismos adaptados a ese ambiente, cuyas vías metabólicas producen, entre otras cosas, moléculas de característico olor desagradable.
- 5.9. **Ecurrimiento:** Líquido segregado por los insumos o materias del composteo, antes, durante o después del proceso, ya sea por percolación o como resultado de la actividad biológica.
- 5.10. **Estabilidad:** Nivel de avance del proceso de composteo en el cual la actividad biológica presente en la composta ha disminuido a tal grado que la temperatura no se incrementa después de aplicar aireación
- 5.11. **Etapas de enfriamiento y maduración:** Son las fases finales del proceso, la actividad biológica disminuye paulatinamente al agotarse los compuestos fácilmente degradables lo que se reduce la temperatura. Se produce un segundo remplazo de los microorganismos por otros capaces de degradar sustancias más resistentes.

- 5.12. Etapas del proceso de composteo:** Fases del proceso identificables por la evolución de las curvas de: temperatura, pH, reducción del volumen y relación Carbono/Nitrógeno (C/N), principalmente. Estas son: mesófila, termófila, de enfriamiento y de maduración.
- 5.13. Etapa mesófila:** Inicio del proceso de composteo. Etapa en la que los microorganismos se reproducen y colonizan la superficie del sustrato iniciando su degradación; la actividad biológica se incrementa produciendo un aumento de temperatura, alcanzando valores hasta 40 °C.
- 5.14. Etapa termófila:** Es la fase del composteo donde la temperatura alcanza de 40 °C a 70 °C, debido al calor producido por el metabolismo de microorganismos mesófilos que son remplazados por bacterias termófilas capaces de vivir a esas temperaturas. Durante esta etapa ocurre la destrucción de patógenos.
- 5.15. Ficha técnica:** Documento que se entrega al comprador cuando la composta se vende a granel, debe contener la misma información requerida para el etiquetado.
- 5.16. Fitotoxicidad:** Presencia de sustancias que influyen negativamente en el desarrollo y crecimiento vegetal.
- 5.17. Fracción orgánica (FO):** Porción de los residuos sólidos urbanos que es biodegradable.
- 5.18. Insumos:** Residuos susceptibles de ser composteados, los cuales son reconocidos por esta Norma como materias primas para elaboración de composta.
- 5.19. Lote de composta:** Cúmulo de producto final con características similares por haber sido generado en un determinado sitio, de forma simultánea, con las mismas materias primas y el mismo método de composteo. Los resultados de los análisis de laboratorio realizados a las muestras tomadas de un lote son válidos para la totalidad del mismo.
- 5.20. Macronutrientes:** Aquellos minerales que la planta requiere en mayor proporción para cubrir sus necesidades fisiológicas y completar su ciclo de vida. Se consideran macronutrientes: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), Magnesio (Mg) y azufre (S).
- 5.21. Madurez:** Estado de degradación de la materia orgánica, alcanzado durante el composteo, en el que la composta está libre de efectos fitotóxicos que dilatan la germinación de semillas o inhiben el crecimiento de las plantas, y por lo tanto puede ser aplicada.
- 5.22. Materia seca (MS):** Es la parte que resta de un volumen conocido de composta tras haberle extraído toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio.
- 5.23. Materia inerte:** Sustancias que no sufren transformaciones o modificaciones físicas, químicas ni biológicas como resultado del proceso de composteo. Incluye material rocoso, arenas, vidrio, plásticos de todo tipo y fragmentos de metales.
- 5.24. Mejoradores de suelos:** Compuestos de origen orgánico que al agregarse al suelo modifica las condiciones fisico-químicas y biológicas del mismo, facilitando a las plantas la obtención de agua y nutrientes.
- 5.25. Mezcla inicial:** Es la composición que se realiza con insumos de distintas características
- 5.26. Muestra compuesta:** Es la muestra que se toma después de haber mezclado las muestras individuales o submuestras, es decir, representa un promedio de la composición de un lote o pila.
- 5.27. Muestra final:** Es la muestra que se envía para ser analizada, equivale a la muestra compuesta.
- 5.28. Muestra individual, Submuestra o muestra simple:** Muestra de composta colectada en un tiempo y en un lugar en particular de manera puntual, se puede usar para parámetros como temperatura y humedad, también se utiliza para realizar una muestra compuesta.

5.29. Número más probable (NMP): Densidad de población de microorganismos viables en una muestra. La técnica del NMP se basa en la presencia o ausencia de microorganismos con determinados atributos, en réplicas de diluciones consecutivas. La densidad poblacional se obtiene del patrón de ocurrencia de sus atributos en diluciones seriadas y el uso de una tabla de probabilidad establecida.

5.30. Planta de composta o composteo (PC): Instalación adecuada y autorizada para la producción de composta.

5.31. SMA: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

5.32. Suelo de Conservación: El territorio clasificado por los Programas de Desarrollo Urbano, que comprende las áreas fuera de los límites del centro de población.

5.33. Tocón: Es la parte restante de tronco del árbol, una vez talado.

6. ESPECIFICACIONES

6.1. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

El sitio en donde se establezca una nueva planta de composteo debe de reunir los requisitos mínimos que se detallan a continuación:

6.1.1. UBICACIÓN DEL SITIO

- 6.1.1.1. Para instalar una PC nueva deben considerarse los planes de desarrollo urbano, así como, los planes y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Distrito Federal.
- 6.1.1.2. Para instalar una PC es necesario contar con la autorización en materia de impacto ambiental que otorga la Secretaría del Medio Ambiente.
- 6.1.1.3. Para instalar una PC debe considerarse el principio de proximidad a fin de que el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos se realice en la medida de lo posible, cerca de la fuente generadora. Así mismo, la ubicación de la PC debe considerar el mismo principio hacia los posibles usuarios de la composta.
- 6.1.1.4. Todo terreno donde se instale una PC debe contar con obras de ingeniería necesarias para reducir riesgos de inundación y deslaves.

6.1.2. ACCESIBILIDAD

El sitio de composteo debe contar con caminos transitables durante todo el año para facilitar el ingreso de la materia prima y la salida del producto hacia su destino final.

- 6.1.2.1. Delimitación del predio de la planta de composteo. Para delimitar el predio de la PC deben utilizarse muros, paredes, malla ciclónica o cualquier otro material, los cuales deben contar con una altura mínima de 2.4 m considerando el nivel del suelo y que con ello se impida el acceso a personas no autorizadas y la entrada de animales que puedan convertirse en fauna nociva.
- 6.1.2.2. Establecimiento de rutas y señalización en la planta de composteo. Se deben fijar rutas que faciliten el acceso a la planta de composteo (con señalamientos visuales) tanto para el personal que labora en el sitio, como para el transporte de los insumos y productos. Estas deben facilitar la inspección y vigilancia del lugar.

6.1.3. ÁREAS MÍNIMAS QUE DEBE CONTEMPLAR UNA PLANTA DE COMPOSTEO

Además del patio de composteo las instalaciones deben contar con las siguientes áreas:

- Recepción de los insumos

- Trituración y formación de mezclas
- Maduración y almacenamiento

6.1.3.1 Almacenamiento para los residuos inorgánicos. Las instalaciones deben contar con un lugar para almacenar de manera temporal los residuos inorgánicos que se generen y/o que se obtengan al momento de recibir la fracción orgánica como insumo, a fin de que sean dispuestos conforme a lo establecido por la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y su Reglamento.

6.1.4. CONTROL DE PLAGAS Y GENERACIÓN DE OLORES

Con el fin de garantizar la protección al ambiente y la salud de la población circundante, se deben implementar acciones para prevenir la propagación de plagas y mitigación de olores desagradables.

6.1.5. ESPACIO PARA MANIOBRAS.

El predio donde se lleve a cabo la actividad de composteo debe contar con un espacio para la carga y descarga de insumos, para tratamiento y almacenamiento del producto terminado (composta), así como del posible producto rechazado, garantizando que en cualquiera de estos casos no ocurran fuera de la planta.

6.1.6. CONTROL DE ESCURRIMIENTO Y PROTECCIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

La planta de composteo debe contar con un plan de manejo de agua de lluvia y con un sistema que evite el escurrimiento de aguas pluviales hacia las áreas donde se lleve a cabo el proceso de composteo.

6.1.7. CASETA DE CONTROL

La planta de composteo debe contar con una caseta de control y vigilancia.

6.1.8. INSTALACIONES SANITARIAS

Se debe contar con instalaciones sanitarias para el personal que labore en las plantas de composta, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene para prevenir riesgos de trabajo y perjuicios al trabajador, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo.

6.1.9. INSTALACIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, EQUIPO Y VEHÍCULOS.

Según sea el caso, la planta de composta debe contar con un área específica para mantenimiento de la maquinaria y equipo que a su vez debe cumplir con la normatividad vigente en la materia (Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos).

6.2. INSUMOS

6.2.1. Son materiales para composteo, la FO de los residuos sólidos urbanos y de los generados por las actividades agrícolas, pecuarias y forestales excepto:

- Aquellos residuos clasificados como peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Los lodos o biosólidos, producto del tratamiento de aguas residuales.

La FO de los RSU deberá entregarse separada, de conformidad con las disposiciones de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y su Reglamento.

6.2.2. Residuos de trabajo de mantenimiento de áreas verdes. Todos los residuos provenientes del mantenimiento de áreas verdes, con excepción de los pastos y hojarasca, deben ser troceados para su recepción en las plantas de composta, de conformidad con la Norma NADF-001-RNAT-2006.

Este material debe ser sometido a trituración o un proceso equivalente en el sitio de composteo, antes de incorporarlo al proceso para su degradación.

Los troncos de palmera, así como los tocones de árboles y hojas de plátano, deben excluirse de la materia prima para el composteo.

- 6.2.3. Papel y cartón. Los residuos de papel, cartón y servilletas, son biodegradables y fácilmente composteables. Sin embargo, siempre que sea posible, los dos primeros deben ser reciclados. Las servilletas blancas pueden ser incluidas dentro de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos.

6.3. PROCESO

Existen varios tipos de proceso para elaboración de composta como son: pilas con volteo mecánico, pilas estáticas con aireación forzada o pasiva, reactores de flujo vertical u horizontal, montículos, hileras, contenedores, trincheras, entre otros. En cualquiera de ellos se debe llevar control de los parámetros de temperatura, aireación, humedad y mezcla inicial. El proceso seleccionado, será válido siempre y cuando cumpla con las condiciones de seguridad ambiental y sanitaria aquí descritas, así como con la calidad del producto final, de acuerdo con lo establecido en el apartado 6.4 de la presente Norma.

- 6.3.1. Materiales a compostear. Los materiales que ingresen a la planta de composta deben estar libres de material inorgánico. Los materiales y productos rechazados deben enviarse a reciclaje, siempre que sea posible o bien a disposición final.
- 6.3.2. Clasificación de materiales. El material recibido debe clasificarse y almacenarse por separado hasta su utilización.
- 6.3.3. Reducción de volumen. Toda la fracción orgánica, con excepción del pasto y la hojarasca, debe ser triturada o sometida a reducción de volumen, antes de incorporarse al proceso de composteo.
- 6.3.4. Relación Carbono/Nitrógeno. Es recomendable que los materiales sujetos a composteo, se combinen de manera tal que se inicie con una relación carbono/nitrógeno (C/N) comprendida entre los valores de 25:1 y 40:1, siendo el óptimo de 30:1.
- 6.3.5. Humedad inicial. La mezcla de materiales se debe humedecer hasta tener un valor inicial comprendido en un rango de 50 a 60%. La mezcla resultante debe ser homogénea.
- 6.3.6. Humedad durante el proceso. Durante el composteo, la humedad de la mezcla debe mantenerse en un rango de 40 a 70%. No se debe rebasar el 70% de humedad, con el objeto de evitar el escurrimiento de líquidos fermentados y la formación de condiciones anaerobias que pudieran generar olores desagradables.
- 6.3.7. Temperatura. Durante el proceso de composteo se debe registrar la temperatura en una bitácora. La temperatura alcanzada por el material en composteo es un indicador de que el proceso se está llevando a cabo de forma adecuada. Las relaciones de temperatura-tiempo recomendadas para garantizar la inocuidad del producto final se establecen en la tabla 1.

Tabla 1. Relación de temperatura y tiempo para garantizar la inocuidad del producto final

Temperatura promedio	Tiempo
55°C	Por 2 semanas
60°C	Por 1 semana
Hasta 65°C	Por 3 días

Con la finalidad de conservar propiedades de la composta favorables al crecimiento vegetal, es importante evitar que el material en composteo exceda los 65°C por más de 24 horas.

- 6.3.8. PH. El rango adecuado de pH a lo largo del proceso de composteo debe estar en el intervalo de 4 a 9.
- 6.3.9. Aireación. Cualquiera que sea el método de composteo empleado, se debe llevar a cabo un proceso de aireación adecuado, con el fin de evitar la formación de condiciones anaerobias al interior de la mezcla.
- 6.3.10. Bitácora. Se deben identificar y documentar todos los procesos, y sus parámetros esenciales, que se realicen durante la producción de composta llevando el control de cada uno de ellos a través de registros en bitácoras foliadas. Estas deben estar a disposición de las autoridades para su revisión y auditoría.

Durante las dos primeras semanas del proceso de composteo, se debe llevar el registro diario de la temperatura y humedad. Es recomendable continuar con los registros diarios al menos hasta la tercera semana después de haber iniciado el proceso y posteriormente, al menos 2 veces a la semana.

- 6.3.11. Terminación del proceso y almacenamiento. Cuando los parámetros de control establecidos en el numeral 6.4.1 (tabla 2) de la presente Norma, indiquen que el proceso de composteo concluyó, la composta debe tamizarse para su distribución o comercialización, considerando y cumpliendo con las especificaciones de los tipos de composta.

Se procederá al almacenamiento del producto final en caso de requerir un periodo de maduración complementario con el fin de alcanzar un grado mayor de calidad de acuerdo con las categorías establecidas por esta Norma (tabla 2). Los materiales que no hayan terminado su degradación deben reincorporarse al inicio del proceso.

- 6.3.12. Empaque. Habiendo alcanzado las especificaciones para alguno de los cuatro tipos de composta establecidos por esta Norma Ambiental, se procederá al empaque del producto ya sea en costales o bolsas de diferentes materiales. La venta a granel también es válida.
- 6.3.13. Manejo de escurrimientos. Las plantas de composteo deben contar con un plan de manejo de los escurrimientos producidos antes durante o después del proceso de composteo. Dicha fracción líquida debe ser colectada y reincorporada en alguna fase del proceso o bien, tratada para su estabilización y posterior incorporación a preparados para nutrición vegetal (fuera del alcance de esta norma) o descarga.
 - 6.3.13.1. Los escurrimientos producidos por la fracción orgánica de los residuos sólidos antes de iniciar el composteo, deben colectarse y ser utilizados para riego del material solo durante la primera fase del composteo, antes de alcanzar la temperatura máxima.
 - 6.3.13.2. Los escurrimientos producidos durante o después del proceso de composteo deben colectarse y ser utilizados para riego del material en cualquier fase del composteo.

6.4. CARACTERÍSTICAS DE LA COMPOSTA TERMINADA

Las metodologías para la determinación de cada uno de los parámetros que se describen en este numeral serán las indicadas en el Anexo I de esta norma. Los tipos de composta y los requisitos de calidad que deben cumplir, se especifican en las tablas 2, 3, 4, 5 y 6.

- 6.4.1. Calidad y clases de composta. Para efectos de la presente Norma se establecen tres tipos de composta en función de la calidad y los usos que se le pueden dar.

Tabla 2. Características generales que deben cumplir los tipos de composta.

Parámetro	TIPO DE COMPOSTA		
	A	B	C
Uso recomendado	Sustrato en viveros y sustituto de tierra para maceta	Agricultura ecológica y reforestación	Paisaje, áreas verdes urbanas y reforestación
Humedad	25-35 % en peso		25-45 % en peso
pH	6.7 – 7.5	6.5 – 8	
Conductividad eléctrica	< 4 dS/m	< 8 dS/m	< 12 dS/m
Materia orgánica	> 20% MS		> 25 % MS
Carbono total	Debe indicarse en la etiqueta el resultado del último análisis realizado		
Nitrógeno total % MS			
Relación C/N	< 15	< 20	< 25
Macronutrientes (NPK) En % MS	De 1% a 3% en cualquiera de ellos y su suma ≤ 7%: portará la leyenda “Composta - mejorador de suelos. Si cualquiera excede 3% o la suma es mayor a 7% Debe portar la leyenda “Composta para nutrición vegetal” y se indicarán las cantidades para cada macronutriente.		
Granulometría	≤ 10mm	≤ 30 mm	
Fitotoxicidad (IG)	IG ≥ 85 %	IG ≥ 75 %	IG ≥ 60 %
Diferencia de temperatura con el ambiente medida a una profundidad ≥ 50 cm	≤ 10°C		≤ 15°C

6.4.1.1 Métodos opcionales para medir estabilidad y madurez.

Como alternativa válida, a las pruebas de diferencial de temperatura con el ambiente y fitotoxicidad, es posible realizar la prueba de Solvita® con parámetros indicados en la tabla 3, así como pruebas respirométricas.

Tabla 3. Métodos opcionales para medir estabilidad y madurez.

	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Índice de madurez Solvita®	7	6	5
Consumo de oxígeno*	< 50	50-100	101-150
Emisión de CO ₂ *	< 30	30-60	61-120

*mg/kg MS/h

6.4.2. Límites máximos permitidos de contaminantes e impurezas

6.4.2.1. Elementos traza. En la tabla 4, se especifican tres niveles de concentración máxima permitida de elementos traza, para los tres tipos de composta descritos en la tabla 2.

Tabla 4. Concentraciones máximas de elementos traza en mg·kg⁻¹ en base seca, que deben cumplir los tipos de composta.

Nivel – tipo	As	Cd	Cr total	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Nivel 1 –tipo A	0.1	0.7	70	70	0.4	25	45	200

Nivel 2 – tipo B	0.7	1	70	150	0.7	60	120	500
Nivel 3 – tipo C	2.0	3	250	400-500	3	100	200	1200-1800

6.4.2.2. Especificaciones microbiológicas. Para la venta de composta en el Distrito Federal, ésta debe cumplir con las especificaciones microbiológicas y los procedimientos de análisis contenidos en Normas Oficiales Mexicanas, establecidas por la Secretaría de Salud y son las que se especifican en la tabla 5.

Tabla 5. Valores máximos permisibles para especificaciones microbiológicas.

Microorganismos	Tolerancia
Coliformes fecales	<1000 NMP*/g (en base seca)
Salmonella	<3 NMP en 4 g (en base seca)
Huevos de Helmintos viables	1 en 4 g (en base seca)

*Número más probable

6.4.2.3. Impurezas. La tolerancia a la presencia de material inerte en los tres tipos de composta se indica en la tabla 6.

Tabla 6. Máximos permitidos de materias inertes, en % de MS para partículas mayores a 5 mm.

Tipo de material	Tipo A	Tipo B	Tipo C*
Roca	Ausente	< 3 %	< 5 %*
Plástico	Ausente	< 0.5 %	< 1 %*
Vidrio y metal	Ausente	< 1%	< 2% *

*La suma de los porcentajes de impurezas físicas debe ser menor al 5%

6.5. ETIQUETADO

6.5.1. La información comercial indicada en la etiqueta del producto debe cumplir con lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCFI-2004.

Además de lo establecido en dicha Norma, debe indicarse:

- Tipo de composta (Tabla 2, numeral 6.4.1)
- Clasificación por contenido de nutrientes (Tabla 2, numeral 6.4.1) que puede ser:
 - Composta para nutrición vegetal
 - Mejorador de suelo
- % Humedad a la fecha de empaque
- pH
- Conductividad eléctrica
- Diferencial de temperatura con el ambiente a la fecha de empaque
- % de N, P y K en caso de ser composta para nutrición vegetal.
- Resultados del último análisis realizado (Tabla 8, numeral 7.3) de los siguientes parámetros:
 - Materia orgánica
 - Carbono total
 - Nitrógeno total
 - Relación C/N
 - Elementos traza (Tabla 4, numeral 6.4.2)

Los productores de composta deben utilizar cualquier sistema de registros que asegure el origen del producto. El registro debe incluir la materia prima utilizada por lote durante el proceso, la fecha de inicio y de término de elaboración del lote.

6.5.2 En el caso de la venta a granel el productor entregará al consumidor, la información estipulada en el punto anterior (6.5.1) en forma de ficha técnica del lote.

7. MUESTREO Y ANÁLISIS

El muestreo se realizará en las pilas o lotes de producto terminado (composta).

7.1. METODOLOGÍA DE MUESTREO

El peso mínimo de las muestras compuestas debe ser de al menos 1 kg.

La toma de sub-muestras debe hacerse en puntos equidistantes, horizontal y verticalmente, de modo que todas las alturas y profundidades en un lote, tengan la misma oportunidad de quedar representadas.

Una vez completado el número de sub-muestras de acuerdo con la tabla 7, cada muestra compuesta se obtendrá de la mezcla homogénea de 5 sub-muestras. De esta mezcla se tomará 1 kg para constituir la muestra final que será sometida a análisis.

La muestra final debe guardarse en bolsas de polietileno con cierre hermético y etiquetarse con la siguiente información:

- Nombre del productor
- Identificación de la muestra o lote
- Fecha y hora de muestreo
- Parámetros a medir
- Nombre del responsable de la toma de muestra

7.2. NÚMERO DE MUESTRAS

La cantidad de muestras compuestas que deben tomarse para conformar la muestra final dependerán del volumen de composta que se va a analizar, de acuerdo con la tabla 7. Cada muestra compuesta estará conformada por 5 sub-muestras o muestras simples.

Tabla 7. Cantidad de muestras y submuestras en función del volumen de los lotes.

Volumen del lote	Nº de muestras	Sub-muestras
1 a 10 m ³	3	5 por cada muestra (15)
Más de 10 a 100 m ³	10	5 por cada muestra (50)
Más de 100m ³	Muestreo estadístico por laboratorio certificado. Indicar método.*	

*TMECC, 02.01.

7.3. FRECUENCIA DE ANÁLISIS Y ENTIDAD QUE LOS REALIZA

Los análisis de la composta terminada deben realizarse de rutina por el productor o un Laboratorio registrado ante la SMA, según sea el caso de acuerdo con la tabla 8.

La frecuencia de análisis estará en función de la cantidad de composta producida en cada sitio de composteo, de acuerdo con la tabla 8.

Tabla 8. Frecuencia de análisis de la composta terminada y entidad que realiza el análisis.

Parámetro	Producción de composta terminada:				Análisis realizado por
	0 a 1 t/d	Más de 1 y hasta 10 t/d	Más de 10 y hasta 20 t/d	Más de 20t/d	

Humedad	Por lote	Por lote	Por lote	Por lote	Productor
pH					
Conductividad eléctrica					
Diferencia de temperatura con el ambiente					
Materia orgánica	Cada meses 6	Cada meses 4	Cada 3 meses	Cada meses 2	Laboratorio registrado ante SMA
Carbono total					
Nitrógeno total					
Relación C/N					
Macronutrientes (NPK)	1/año	2/año	3/año	4/año	Laboratorio registrado ante SMA
Elementos traza					
Análisis microbiológicos					
Fitotoxicidad					

8. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Los productores de la composta que se elabore, se aplique y/o se comercialice en el Distrito Federal deben contar con los estudios que demuestren el cumplimiento de los límites máximos permitidos de contaminantes e impurezas, así como de los valores para cada uno de los parámetros que determinan la calidad de la composta.

Los laboratorios que realicen los análisis deben estar acreditados y registrados en el padrón de laboratorios ambientales autorizados por el Gobierno del Distrito Federal.

Los estudios deben estar disponibles para su evaluación y verificación por parte de la autoridad competente.

9. OBSERVANCIA

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Ambiental corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal y a las demás dependencias encargadas de la vigilancia del ambiente, en el marco de sus atribuciones, en los términos de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

10. VIGENCIA

La presente Norma Ambiental para el Distrito Federal entrará en vigor 60 días después de su publicación en la Gaceta Oficial del distrito Federal.

Para las plantas de composta establecidas, las especificaciones de características de los insumos, calidad de la composta y los límites máximos permitidos de contaminantes e impurezas entrará en vigor 60 días después de su publicación. Aquellas especificaciones indicadas en el numeral 6.1, referentes a características del sitio, deben cumplirse en un término no mayor a diez meses a partir de la entrada en vigor de la presente Norma Ambiental.

11. BIBLIOGRAFÍA

ADAS Consulting Limited (Agricultural Development Advisory Service). 2005. Assessment of options and requirements for stability and maturity testing of composts. The Waste and Resources Action Programme, Banbury.

AWAST (Legislation survey on composting operations, compost use and methods for evaluation of process efficiency and compost quality in the participating countries).

AFNOR (Association Française de Normalisation). 2006. Amendements organiques - Dénominations spécifications et marquage. Norme Française NF U 44-051. Saint-Denis la Plaine, Francia.

Brinton, W. F. 2000. Compost Quality Standards & Guidelines: An International View Report to NYSAR by Woods End Research Laboratory, Inc.

- CCQC (California Compost Quality Council), 2001. Compost Maturity Index, Technical Report. Lake City.
- Diaz, L F. 2007. Compost Science and Technology. Oxford. Elsevier, U.K 255p.
- INN-Chile (Instituto Nacional de Normalización). 2005. Norma Chilena Oficial 2880.Of2004. Compost- Clasificación y requisitos, Santiago, Chile.
- Rodríguez, S.M.A. y Cordova, V.A. 2006. Manual de compostaje municipal: tratamiento de residuos sólidos urbanos. SEMARNAT, INE Y GTZ. México. 101 p.
- Sadzawka R., A., M.A. Carrasco R., R. Grez Z. y M.L. Mora G. 2005. Métodos de análisis de compost. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Serie Actas N° 30, Santiago, Chile, 142 p.
- TMECC (Test Methods for Evaluation of Compost and Composting). 2001. The United States Composting Council. N.Y., USA.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintisiete días del mes de noviembre del año dos mil doce.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

LIC. MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

ANEXO I Métodos de análisis.

Los métodos válidos para realizar los análisis son los siguientes:

A1.1. Humedad

- Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis (7.1.5)
- Método AS-05: Contenido de humedad del suelo.
- SÓLIDOS TOTALES Y AGUA, Secado a $70\pm 5^{\circ}\text{C}$ (Sadzawka et al., 2005)
- TMECC, Method 03.09

A1.2. pH

- Norma Mexicana NMX-AA-025-1984: Determinación del pH – Método potenciométrico
- Suspensión en agua 1:5 (Sadzawka et al., 2005)
- TMECC, Method 04.11

A1.3. Conductividad eléctrica

- Método AS-18, Medición de la conductividad eléctrica.
- Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis (7.2.5)
- Extracto 1:5 (Sadzawka et al., 2005)
- TMECC, Method 04.10.

A1.4. Materia orgánica

- Método AS-07, Contenido de materia orgánica.
- Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis (7.1.7)
- Pérdida por calcinación a 550°C (Sadzawka et al., 2005)
- TMECC, Method 05.07

A1.5. Carbono total

- Cálculo a partir de la materia orgánica (Sadzawka et al., 2005)

A1.6. Nitrógeno total

- Método AS-25, Nitrógeno total por procedimiento de digestado
- Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis (7.3.17)
- Digestión Kjeldahl, destilación de NH₃ y titulación (Sadzawka et al., 2005)
- TMECC, Method 04.02

A1.7. Relación C/N

- Norma Mexicana NMX-AA-067-1985.-Protección al Ambiente-Contaminación del suelo- Residuos Sólidos Municipales- Determinación de la relación Carbono/Nitrógeno.
- Relación carbono/nitrógeno (Sadzawka et al., 2005)
- TMECC, Method 05.07 y 05.02

A1.8. Macronutrientes (NPK)

- Nitrógeno (ver nitrógeno total)
- Fósforo:
 - AS-10, procedimiento de Olsen y colaboradores, Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis
 - Espectrofotometría de absorción o emisión atómica o colorimétrico (Sadzawka et al., 2005)
- Potasio:
 - AS-12, CIC, con acetato de amonio, Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis
 - Espectrofotometría de absorción o emisión atómica (Sadzawka et al., 2005)

A1.9. Elementos traza

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final (Anexo VI)
- Espectrofotometría de absorción atómica (Sadzawka et al., 2005)
- TMECC, Method 04.06

A1.10. Coliformes fecales

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final (Anexo III)
- TMECC, Method 07.01

A1.11. Salmonella

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final (Anexo IV)
- TMECC, Method 07.02

A1.12. Huevos de Helmintos viables

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final (Anexo V)
- US EPA Modificado, Instituto Pasteur Lille

A1.13. Estabilidad

- Método en campo: Diferencia de la medición de temperatura a una profundidad ≥ 50 cm en 5 intervalos de 24 h
- Auto calentamiento: TMECC, Method 05.08-D

A1.14. Madurez evaluada por Fitotoxicidad.

- TMECC, Method 05.05-A
- Método propio con base en: Zucconi et al 1985 y Tiquia 2000. Anexo II de la presente Norma

ANEXO II

Prueba de fitotoxicidad para determinación de madurez.

Procedimiento.

1. Secar una muestra del producto terminado (composta) a 65°C durante 24h.
2. Realizar una suspensión 1:5 con la composta previamente seca con agua deionizada y agitar durante 20 min.
3. Colocar filtros Whatman No. 40 dentro de las cajas Petri.
4. Distribuir 10 semillas en las cajas Petri éstas pueden ser: rábano, lechuga o berro.
5. Tomar 4 ml del extracto obtenido en el paso 2 y colocarlos en las cajas con las semillas.
6. Tomar 4ml de agua deionizada y verter en una caja Petri con las semillas. Este será el blanco o testigo.
7. Dejar las cajas a temperatura ambiente durante 4 días y posteriormente determinar el Índice de Germinación (IG).
8. Contar las semillas que germinaron en cada caja incluida el blanco y determinar el Porcentaje de Germinación Relativa (PGR).
9. Medir el largo de la radícula de las semillas que germinaron incluido el blanco y determinar el Crecimiento de Radícula Relativo (CRR).
10. El IG se expresa en porcentaje.

El IG se determina con la relación del (PGR) y el (CRR) de la siguiente manera:

$$\text{PGR} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de semillas germinadas en el extracto}}{\text{n}^\circ \text{ de semillas germinadas en el testigo}} \cdot 100$$

$$\text{CRR} = \frac{\text{elongación de radículas en el extracto}}{\text{elongación de radículas en el testigo}} \cdot 100$$

El índice de germinación (IG) se obtiene por la siguiente fórmula:

$$\text{IG} = \frac{\text{GR} \cdot \text{ER}}{100}$$

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DEL DISTRITO FEDERAL

NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-021-AMBT-2011, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES Y DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES QUE LLEVEN A CABO ACTIVIDADES DE ELABORACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO EN EL DISTRITO FEDERAL, PARA CONTROLAR LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST), PARTÍCULAS PM₁₀ y MENORES.

Martha Delgado Peralta, Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal y Presidenta del Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1º, 2º, 15 fracción IV, 16 fracciones I, II y IV, 17 y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracciones II y V, 2º fracciones II y IX, 3º fracción IV, 6º fracción II, 9º fracciones IV, VII, XXVII y XLII, 21, 22 fracción I, 36 fracciones I y III, 40 fracción III, 131, 132 fracción I, y 133 fracciones VII y IX de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 7º fracción IV numeral 2, y 55 fracción I del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; Acuerdo por el que se crea el Comité de Normalización Ambiental para el Distrito Federal de fecha 23 de abril de 2002, y Acuerdos por los que se reforma el diverso por el que se crea el Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal de fechas 19 de agosto de 2005 y 4 de julio de 2007, he tenido a bien emitir la siguiente:

NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-021-AMBT-2011, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES Y DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES QUE LLEVEN A CABO ACTIVIDADES DE ELABORACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO EN EL DISTRITO FEDERAL, PARA CONTROLAR LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST), PARTÍCULAS PM₁₀ y MENORES.

ÍNDICE

1. Introducción
2. Objeto y ámbito de validez
3. Referencias
4. Definiciones
5. Requisitos mínimos de equipamiento en las plantas dedicadas a la elaboración de concreto premezclado.
Lineamientos
6. Evaluación de la conformidad
7. Observancia
8. Vigencia
9. Bibliografía

1. Introducción

En el Distrito Federal, la Secretaría del Medio Ambiente es responsable de vigilar el cumplimiento de la normatividad en materia de calidad del aire y establecer los programas y normatividad local necesarios para disminuir los niveles de los contaminantes que representan un riesgo para la población y el medio ambiente.

Desde el punto de vista ambiental, las partículas ocasionan efectos adversos en la visibilidad, el clima, los materiales, los ecosistemas y en la salud. El impacto generado depende de las concentraciones prevalecientes en el lugar afectado.

Las partículas suspendidas son una mezcla de diversos compuestos con forma, tamaño, composición y propiedades diferentes, pueden ser emitidas directamente por procesos de combustión, actividades de construcción, molienda o triturado, también de la explotación de bancos de materiales, incendios o el polvo arrastrado por el viento; sin embargo, algunas partículas pueden formarse en la atmósfera, como parte de la transformación de otros contaminantes gaseosos emitidos por la industria, los vehículos o actividades domésticas. Su presencia en la atmósfera depende principalmente de su tamaño y la velocidad del viento.

De acuerdo al inventario de emisiones de contaminantes criterio de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) 2008, el aporte de emisiones de partículas por fuentes fijas es cercano al 21%, las fuentes de área aportan el 60%, el 16% es aportado por las fuentes móviles y el resto de vegetación y suelos.

Asimismo, se ha identificado que existe relación entre el aumento de enfermedades respiratorias asociadas con la exposición de partículas.

El aporte de emisiones de partículas de la industria del concreto premezclado, se debe básicamente a la transferencia de los materiales pétreos (arena y grava) a tolvas primaria y secundaria, la carga de cemento a los silos y a la zona de dosificación, la carga al mezclador central y/o unidad revolvedora, el tráfico de vehículos dentro de la planta, la descarga de agregados o materiales pétreos (gravas y arenas) en áreas de almacenamiento a granel y la erosión del viento sobre la arena y grava; esto hace necesario considerar adecuaciones en las técnicas empleadas en el manejo de los materiales para la elaboración de concreto premezclado.

2. Objeto y ámbito de validez

Establecer los requisitos mínimos de equipamiento y especificaciones técnicas para minimizar y controlar las emisiones de partículas a la atmósfera provenientes de la elaboración de concreto premezclado.

La presente Norma es de aplicación obligatoria para las personas físicas o morales y dependencias gubernamentales que realicen actividades de elaboración de concreto premezclado dentro de las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal.

3. Referencias

Ley Ambiental del Distrito Federal.

Ley de Aguas del Distrito Federal.

Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo del Distrito Federal.

NMX-C-122-1982, Industria de la construcción-Agua para concreto- Especificaciones.

NMX-C-251-1997 Industria de la construcción-Concreto-Terminología.

NMX-C-155-ONNCCE-2004 "Industria de la construcción – Concreto hidráulico industrializado- Especificaciones.

4. Definiciones

Para fines de la aplicación de la presente Norma, además de las definiciones previstas en la Ley Ambiental del Distrito Federal y la Ley de Aguas del Distrito Federal, se entenderá por:

4.1. Aditivos: materiales diferentes al agua, a los agregados y al cemento que se emplean como componentes del concreto para modificar las propiedades del concreto o mortero en sus etapas de fresco, fraguado, endurecimiento y endurecido.

4.2. Agregado pétreo: material mineral empleado para la elaboración de concreto premezclado (grava y arena).

4.3. Agua potable: la que puede ser ingerida sin provocar efectos nocivos a la salud y que reúne las características establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas.

4.4. Agua recuperada: la que se origina del lavado de unidades revolvedoras de concreto y que después de un proceso de sedimentación se emplea en riego de patios o agregados, lavado, limpieza de áreas, o en cualquier otra actividad del proceso en donde sea factible utilizarla.

4.5. Agua tratada: la resultante de haber sido sometida a procesos de tratamiento para remover sus cargas contaminantes.

- 4.6. Banda transportadora:** dispositivo mecánico para el transporte de los agregados pétreos, cuya modalidad puede ser fija o radial.
- 4.7. Cemento:** aglutinante hidráulico producido por la pulverización del clinker y sulfatos de calcio en algunas de sus formas.
- 4.8. Colector de Polvo:** dispositivo para el control de emisión de partículas.
- 4.9. Concreto premezclado:** mezcla de agregados, cementante y agua a la que además se le pueden agregar algunos aditivos y adiciones. Puede ser elaborado en obra o fuera del sitio de utilización, dosificado por masa y mezclado por medios mecánicos. Para ser transportado al punto de entrega.
- 4.10. Construcción:** acción para crear o hacer diversas formas y combinaciones de estructuras de diferentes materiales.
- 4.11. Cortinas hawaianas:** cortina de material plástico o neopreno que controla la dispersión de partículas.
- 4.12. Descarga:** acción de colocar el material a granel (grava y arena), en áreas de depósito específicas para su uso.
- 4.13. Dispositivo de control de salida:** dispositivo utilizado para remover el lodo de los neumáticos de los vehículos con el fin de controlar la dispersión de partículas.
- 4.14. Dosificar:** cantidad específica de ingredientes para una masa o mezcla de concreto o mortero, medido por peso y por volumen.
- 4.15. Elevador:** recipiente que recoge el agregado pétreo y a su vez lo transporta a las tolvas de alimentación o a almacenaje.
- 4.16. Filtro de alta eficiencia:** equipo de control de polvo central que sirve para procesos en seco.
- 4.17. Fosa de lavado:** estructuras de obra civil que forman un sistema de decantadores de sólidos, contenidos en el agua de lavado de las unidades revolventoras, interconectados entre sí, y que permite recuperar el agua.
- 4.18. Fuentes fijas:** los establecimientos industriales, mercantiles y de servicio y los espectáculos públicos que emitan contaminantes al ambiente, ubicados o realizados, según corresponda, en el Distrito Federal.
- 4.19. Malla tipo ciclónica:** conjunto de alambres de acero galvanizado entretejido a base de cuadrículas de diferentes aberturas, de acuerdo al calibre o grueso del alambre que las constituyen, usadas principalmente para delimitar y proteger espacios.
- 4.20. Mamparas:** elemento constructivo para delimitar zonas de almacenamiento.
- 4.21. Manejo de materiales:** actividades de transferencia de materias primas relacionadas con la fabricación del concreto premezclado.
- 4.22. Material a granel:** cualquier material que se deposita o maneja sin ser empacado.
- 4.23. Mezclador de la unidad revolventora:** tambor giratorio cuya función es la de mezclar homogéneamente el cemento con agregado pétreo, aditivos y agua.
- 4.24. NIP:** número de identificación del proceso productivo que se lleva a cabo en las instalaciones (incluyendo áreas de servicio y administración), de acuerdo al diagrama de operación y funcionamiento de este documento (Figura 1), en donde se indican las áreas de entrada de insumos, así como las de generación de emisiones contaminantes.
- 4.25. Partículas PM₁₀:** las que cuentan con un diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micrómetros.

4.26. Partículas Suspendidas Totales (PST): las partículas con un diámetro aerodinámico menor a aproximadamente 50 micrómetros, medidas con un muestreador de alto volumen.

4.27. Patio de maniobras: área dentro de la planta donde se realizan actividades de carga, descarga y transporte de materiales.

4.28. Planta dedicada y/o móvil: planta de concreto premezclado donde la permanencia es temporal y está sujeta al desarrollo de la obra u obras.

4.29. Planta fija: planta de concreto premezclado cuya permanencia en el sitio es por tiempo indefinido.

4.30. Proceso de Carga: acción de colocar materiales en un vehículo o equipo, para ser transportado a un destino específico.

4.31. Riego: técnica de aplicación de agua recuperada y/o tratada mediante rociado manual o automatizado en el terreno, sobre los materiales a granel, patios de maniobra y caminos para mitigar la dispersión de partículas.

4.32. Secretaría: Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

4.33. Sistema de extracción: equipamiento que permite el control de las partículas, succionándolas y depositándolas en un filtro o depósito.

4.34. Suelo: material o cuerpo natural, de la superficie de la corteza terrestre, compuesto por partículas sueltas no consolidadas de diferentes tamaños y de un espesor que varía de unos centímetros a unos cuantos metros.

4.35. Suelo perturbado: porción de terreno físicamente descubierto o desestabilizado respecto a sus condiciones originales.

4.36. Supresor de partículas: agua, material higroscópico, solución de agua y surfactantes químicos, espuma, estabilizadores químicos no tóxicos o algún otro que reduzca las emisiones de partículas.

4.37. Tolva: equipo receptor de agregado pétreo.

4.38. Unidad revolvedora: Camión equipado con un mezclador.

4.39. Zona de almacenamiento fija: es la destinada dentro del predio exclusivamente para el depósito o apilamiento de agregados pétreos.

4.40. Zona de almacenamiento temporal: es la que se utiliza de forma eventual para el depósito o apilamiento de agregados pétreos.

5. Especificaciones técnicas y requisitos mínimos de equipamiento en las plantas para la elaboración de concreto premezclado. Lineamientos

Para fines del cumplimiento de la presente Norma, los propietarios o representantes legales responsables de la operación de las empresas dedicadas a la elaboración de concreto premezclado deberán cumplir los lineamientos establecidos en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3.

5.1 Clasificación y equipamiento que deberá cumplir una planta de elaboración de concreto premezclado

Para cada tipo de planta se deberá contar con el equipamiento mínimo y medidas indicadas en la Tabla 1. La descripción de cada uno de los puntos se describe en el numeral 5.2.

Tabla 1.- Especificaciones técnicas y requisitos mínimos de equipamiento y medidas de mitigación por tipo de planta

	Equipamiento mínimo y/o medidas de mitigación	Tipo de planta		Índice
		Fija	Dedicada y/o móvil	
Instalaciones	Delimitar el predio de la planta	✓	✓	5.2.1
	Establecimiento de rutas para almacenar y transportar materiales y Control de tránsito de vehículos	✓	✓	5.3.1
	Pisos en planta	✓	✓	5.2.2
	Dispositivo de control de entrada y salida para limpieza de llantas	✓	✓	5.2.3
	Barrido	✓	✓	5.3.2
	Control de emisiones en suelos perturbados	✓	✓	5.3.3
Proceso	Filtro <i>de alta eficiencia</i> en el silo de cemento	✓	✓	5.2.4
	Cubrir el transporte de los agregados pétreos por banda transportadora	✓	✓	5.2.5
	Cubrir y colocar cortinas hawaianas en las tolvas primaria y secundaria	✓	✓	5.2.6
	Colector de polvos en zona de dosificación o carga	✓	✓	5.2.7
	Caseta anticontaminante en tolva de alimentación de agregados pétreos	✓	✓	5.2.8
	Cubiertas en las tolvas primaria y secundaria	✓	✓	✓
Agregados	Aspersión y/o riego para humedecer los agregados pétreos	✓	✓	5.2.9
	Almacenamiento de agregados pétreos	✓	No aplica	5.2.10
	Fosas de lavado de unidad revolvedora y fosa de decantación	✓	No aplica	5.2.11

5.2. Descripción del equipamiento mínimo

5.2.1. Delimitar el predio de la planta

Delimitar el predio de la fuente en donde se elabore concreto premezclado. Para plantas fijas se deberán utilizar muros y/o paredes; y para plantas dedicadas y/o móviles se deberá de utilizar malla ciclónica con cinta plástica.

Cuando la planta dedicada y/o móvil se encuentre dentro de una obra ya delimitada no será obligatorio este punto.

5.2.2. Pisos en planta

Las plantas fijas deberán de contar con piso firme de concreto de la zona de dosificación a la entrada y salida de vehículos.

En plantas dedicadas y/o móviles, las rutas donde circulan vehículos, como mínimo deberán contar con suelo compacto y estar cubiertas con al menos 5 cm. de material pétreo o adiciones que logren un efecto similar, para mitigar las emisiones derivadas del tránsito.

5.2.3. Dispositivo de control de salida

En plantas fijas se deberá instalar a la salida de la planta un dispositivo de control de salida o aplicar acciones para minimizar que los neumáticos de los vehículos que tienen acceso a la planta salgan con lodo y partículas a la vía pública.

En plantas dedicadas y/o móviles cuando se requiera hacer uso de la vía pública para la entrega del concreto, el responsable de la obra o proyecto autorizado deberá implementar acciones que minimicen el arrastre de lodo y partículas de conformidad con la normatividad aplicable.

5.2.4. Filtro de alta eficiencia en el silo de cemento

Los silos deben contar con filtros de una eficiencia mínima comprobada del 95 %. Se deberá proporcionar mantenimiento constante al equipamiento para garantizar el funcionamiento dentro de sus especificaciones.

La eficiencia de los filtros se comprobará con las especificaciones de la ficha técnica y los registros de mantenimiento.

5.2.5. Cubrir el transporte de los agregados pétreos por banda transportadora ^{NIP 3,6}

El transporte de agregados pétreos por banda deberá contar con una cubierta o encapsulado para mitigar la emisión de partículas, incluyendo aquellos que cuenten con sistemas de elevadores abiertos.

5.2.6. Cubrir y colocar cortinas hawaianas en las tolvas primaria y secundaria ^{NIP 2,4}

Techar y colocar cortinas hawaianas en las tolvas de agregados pétreos, y en el área de pesaje en la tolva-báscula, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas. Las secciones de las hawaianas deberán de traslaparse, a manera de persianas.

5.2.6.1. Cortinas hawaianas en la Tolva primaria ^{NIP 2}

Las hawaianas deberán de cubrir un mínimo del 40% de la abertura para la descarga de los agregados pétreos.

5.2.6.2. Cortinas hawaianas en la Tolva secundaria ^{NIP 4}

Las hawaianas deberán de estar a una distancia de 30 cm. de la banda radial, para permitir la descarga de los agregados pétreos.

5.2.7. Colector de polvos en zona de dosificación o carga ^{NIP 9}

Instalar un sistema de extracción para conducir las partículas, éste debe estar conectado a un colector de polvos con una eficiencia mínima comprobable del 95 %, de conformidad con las especificaciones del fabricante, sus recomendaciones de periodos de uso y mantenimiento preventivo o balance de materiales, y funcionar siempre que se realice la carga a la unidad revolvente.

5.2.8. Cubiertas en las tolvas

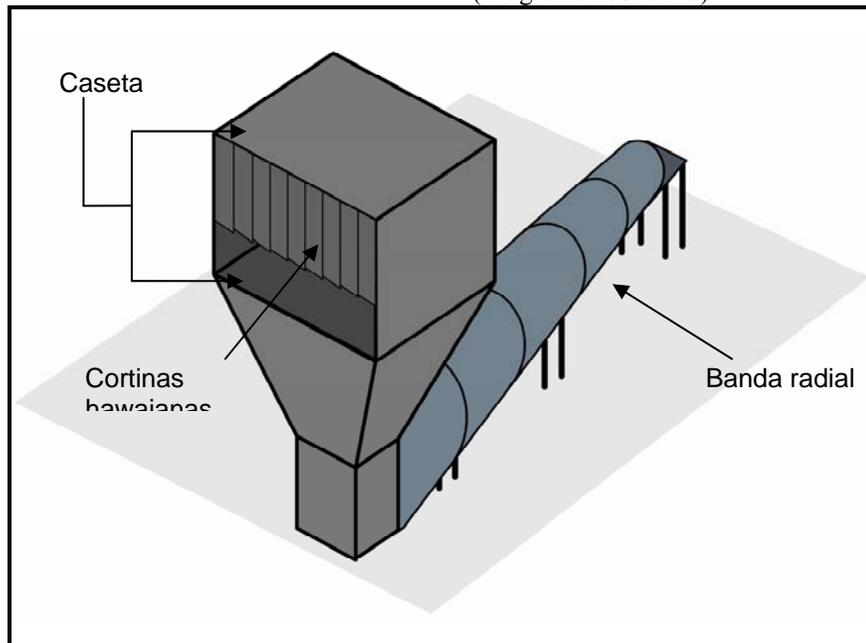
Las tolvas, tanto primaria como secundaria, deberán de contar con cubiertas conforme a las siguientes características:

5.2.8.1. Tolva primaria

La tolva deberá contar con una estructura metálica, tipo caseta, que cubra desde la boca de alimentación de la tolva hasta una altura mínima adecuada que permita la maniobra de descarga de agregados, así como el control de la dispersión y contención de las emisiones de partículas en su interior. El área libre para la descarga de los agregados pétreos deberá contar con cortinas hawaianas, instaladas de conformidad con el numeral 5.2.6 (Figura 2).

La zona de descarga de la tolva primaria a la banda radial deberá estar cubierta hasta el piso con al menos una cortina de material plástico o lona (Figura 2).

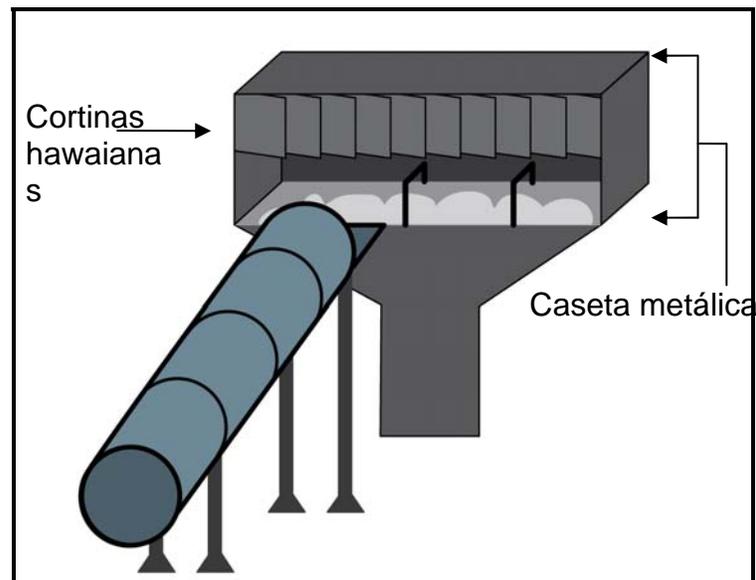
Figura 2. Tolva primaria
(Diagrama ilustrativo)



5.2.8.2. Tolva secundaria

La tolva deberá contar con una estructura metálica tipo caseta, la cual debe contar con cortinas hawaianas instaladas de conformidad con el numeral 5.2.6 (Figura 3).

Figura 3. Tolva secundaria
(Diagrama ilustrativo)



5.2.9. Aspersión y/o riego para humedecer los agregados en el almacenamiento de la materia prima ^{NIP 1}

Humedecer los agregados pétreos, así como los patios de maniobras, mediante un sistema de aspersores o riego, que utilice agua recuperada o tratada, con el objeto de minimizar la emisión de partículas.

La frecuencia del riego y/o aspersión será como mínimo dos veces al día y dependerá de las condiciones climatológicas presentes.

5.2.10. Almacenamiento de agregados pétreos

5.2.10.1 Zona de almacenamiento fija

Se deberá contar con mamparas que delimiten el manejo de los agregados pétreos y minimicen su dispersión.

5.2.10.2. Zona de almacenamiento temporal

Cuando exista almacenamiento temporal de agregados, fuera de la zona de almacenamiento fijo, se excluye el uso de mamparas y deberá controlar las emisiones conforme al numeral 5.2.9.

Cualquier zona de almacenamiento de agregados que se encuentre en las colindancias del predio deberá de contar con una cubierta o techado tipo lona o equivalente, a lo largo de la colindancia.

5.2.11. Fosas de lavado de unidad revolvedora^{NIP12} y decantación

Para el lavado del mezclador de la unidad revolvedora debe utilizarse el agua tratada o recuperada de las fosas de lavado o algún dispositivo similar.

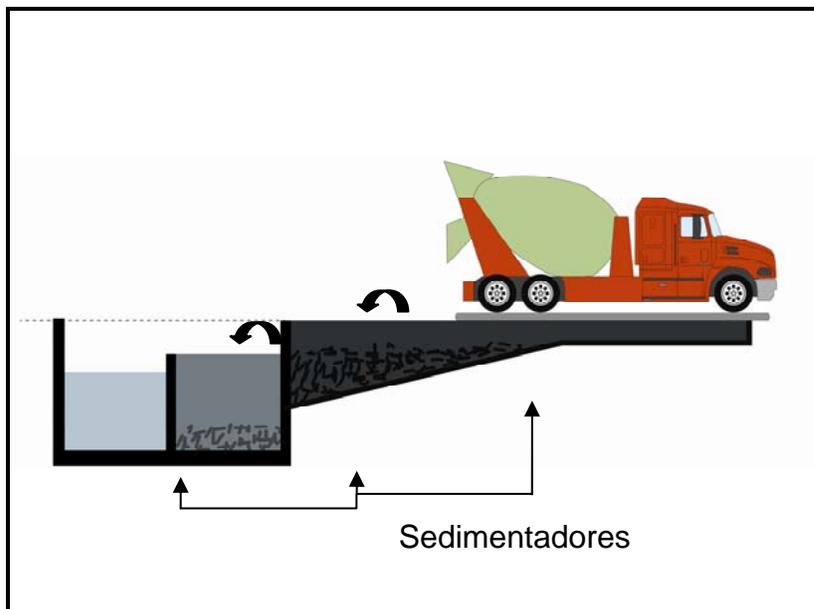
El agua utilizada para el lavado de las unidades revolvedoras y riego de agregados y patios de maniobra de la misma planta, deberá ser decantada, en las fosas de lavado, con el fin de evitar que el material mineral llegue a los drenajes.

En caso de que la planta cuente con algún sistema de limpieza del mezclador de la unidad revolvedora que evite el uso y generación de agua recuperada, estarán exentos del cumplimiento de este apartado.

5.2.11.1. Características de la fosa de lavado y decantación

Estructuras de obra civil que forman un sistema de decantadores, de sólidos contenidos en el agua de lavado de las unidades revolvedoras, interconectados entre sí, y que permite recuperar el agua; las cuales deberán contar como mínimo con dos sedimentadores o fosas de decantación alineadas, con cámaras separadas, diseñadas para permitir la reutilización del agua en el proceso (Figura 4).

Figura 4. Fosas de lavado y decantación
(Diagrama ilustrativo)



5.3. Descripción de las medidas de mitigación

5.3.1. Establecimiento de rutas para almacenar y transportar materiales y el control de tránsito de vehículos

Se deben fijar rutas, por medio de señales visuales, para almacenar y transportar los insumos (agregados pétreos, agua, combustibles, etc.) y productos (concreto), con la finalidad de evitar la dispersión de emisiones de partículas.

Es necesario implementar señales visuales, en términos de la normatividad vigente, donde se establezcan los límites de velocidad para el rodamiento de los vehículos dentro de la planta. Se deberá circular a no más de 10 km/h.

5.3.2. Barrido

Barrer regularmente el piso firme de las áreas de tránsito y patio de maniobras para evitar la acumulación de partículas, limpiar todos los derrames o depósitos de materiales en el suelo inmediatamente, utilizando siempre que sea posible barrido húmedo con agua recuperada o tratada.

Para el caso de las plantas dedicadas y/o móviles, cuando no sea posible realizar el barrido dentro de la planta de concreto premezclado, se deberán humedecer con agua recuperada o tratada regularmente las áreas de tránsito.

5.3.3. Control de emisiones en suelos perturbados

En suelos perturbados, para reducir las emisiones de partículas ocasionadas por áreas de estacionamiento, zona de agregados y patio de maniobras, se podrá emplear alguna o ambas de las siguientes:

- Aplicar una capa de al menos 5 cm. de grava, o residuos de la construcción potencialmente reciclables u otros materiales pétreos.
- Aplicar aspersión o riego con agua recuperada o tratada, evitando el encharcamiento.

6. Evaluación de la conformidad

6.1. Las plantas fijas deberán ingresar la información que demuestre el cumplimiento de la presente Norma, a través de la Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal, conforme al Anexo I de esta Norma.

6.2. La instalación de las plantas dedicadas y/o móviles estarán sujetas a que la autorización de impacto ambiental de la obra o proyecto indique la necesidad de instalación de una planta de concreto premezclado. En caso contrario, el responsable de la obra o proyecto deberá informar a la Secretaría sobre la necesidad y características específicas de la instalación de una planta de este tipo para que la autoridad determine lo conducente. Se deberá incluir la información respecto del cumplimiento a lo especificado en esta Norma, conforme al Anexo I de esta Norma.

7. Observancia

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Ambiental corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente y demás autoridades competentes de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

8. Vigencia

La presente Norma Ambiental para el Distrito Federal entrará en vigor 60 días naturales a partir de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en particular el cumplimiento de las especificaciones será conforme a los tiempos establecidos en la siguiente tabla:

	Equipamiento mínimo y/o medidas de mitigación	Tiempo de entrada en vigor de cada acción conforme al tipo de planta	
		Fija	Dedicada y/o móvil
Instalaciones	Delimitar el predio de la planta	18 meses	3 mes
	Establecimiento de rutas para almacenar y transportar material y/o material a granel y Control de tránsito de vehículos	3 mes	3 mes
	Pisos en planta	18 meses	3 meses
	Dispositivo de control de entrada y salida para limpieza de llantas	1 mes	1 mes
	Barrido	Inmediato	Inmediato
	Control de emisiones en suelos perturbados	1 mes	Inmediato
Proceso	Filtro <i>de alta eficiencia</i> en el silo de cemento	4 meses	1 meses
	Cubrir el transporte de los agregados pétreos por banda transportadora	1 mes	1 mes
	Cubrir y colocar cortinas hawaianas en las tolvas primaria y secundaria	4 meses	1 mes
	Colector de polvos en zona de dosificación o carga	4 meses	1 mes
	Caseta anticontaminante en tolva de alimentación de agregados pétreos	4 meses	1 mes
	Cubiertas en las tolvas primaria y secundaria	4 meses	1 mes
Agregados	Aspersión y/o riego para humedecer los agregados pétreos	1 mes	1 mes
	Almacenamiento de agregados pétreos	4 meses	1 mes
	Fosas de lavado de unidad revolvedora y fosa de decantación	4 meses	No aplica

9. Bibliografía

Additional Technical Information Concrete Batch Plant. Placer County Air Pollution Control District. USA 2003.

Application Packet for a Concrete Batch Plant General Permit. Arizona Department of Environmental Quality. USA 2009.

Air Quality General Permit to Construct Application Package for Contents FAQ Sheet Permit to Construct Application Form concrete batch plant. Maryland Department of the Environment Air and Radiation Management Administration. USA 2008.

Concrete Batch Plants. Pinellas County Department of Environmental Management Pollution Prevention and Resource Recovery Program. USA 2005.

General Order for Approval for Concrete Batch Plant. Department of Ecology Washington. USA 2008.

Guidance for Dust Control Permit for Application. Dust Compliance. Maricopa County Air Quality Department. USA. 2005.

La Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México 1986-2006.SMA. México 2009.

Local Air District Rules and Regulation Rule 310 Control of Air Contaminants Fugitive Dust. California Environmental Protection Agency. Air Resources Board.: Maricopa, USA Julio 2004.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM10 y partículas menores de 2.5 micrómetros PM2.5 de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire.

Norma Oficial Mexicana NOM-035-ECOL-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

Prevention Program and the National Ready Mix Concrete Association (NRMCA)'s publication, Environmental Management Practices Florida Department of Environmental Protection's Pollution (Pub # 191). USA 2009.

Pollution Prevention Opportunities for Concrete Batch Plants. Florida Department of Environmental Protection's Pollution Prevention Program and the National Ready Mix Concrete Association (NRMCA)'s publication, Environmental Management Practices. USA 2009.

Temporary Batch Plants NS 16. California Stormwater BMP Handbook. USA 2003.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintisiete días del mes de noviembre del año dos mil doce.

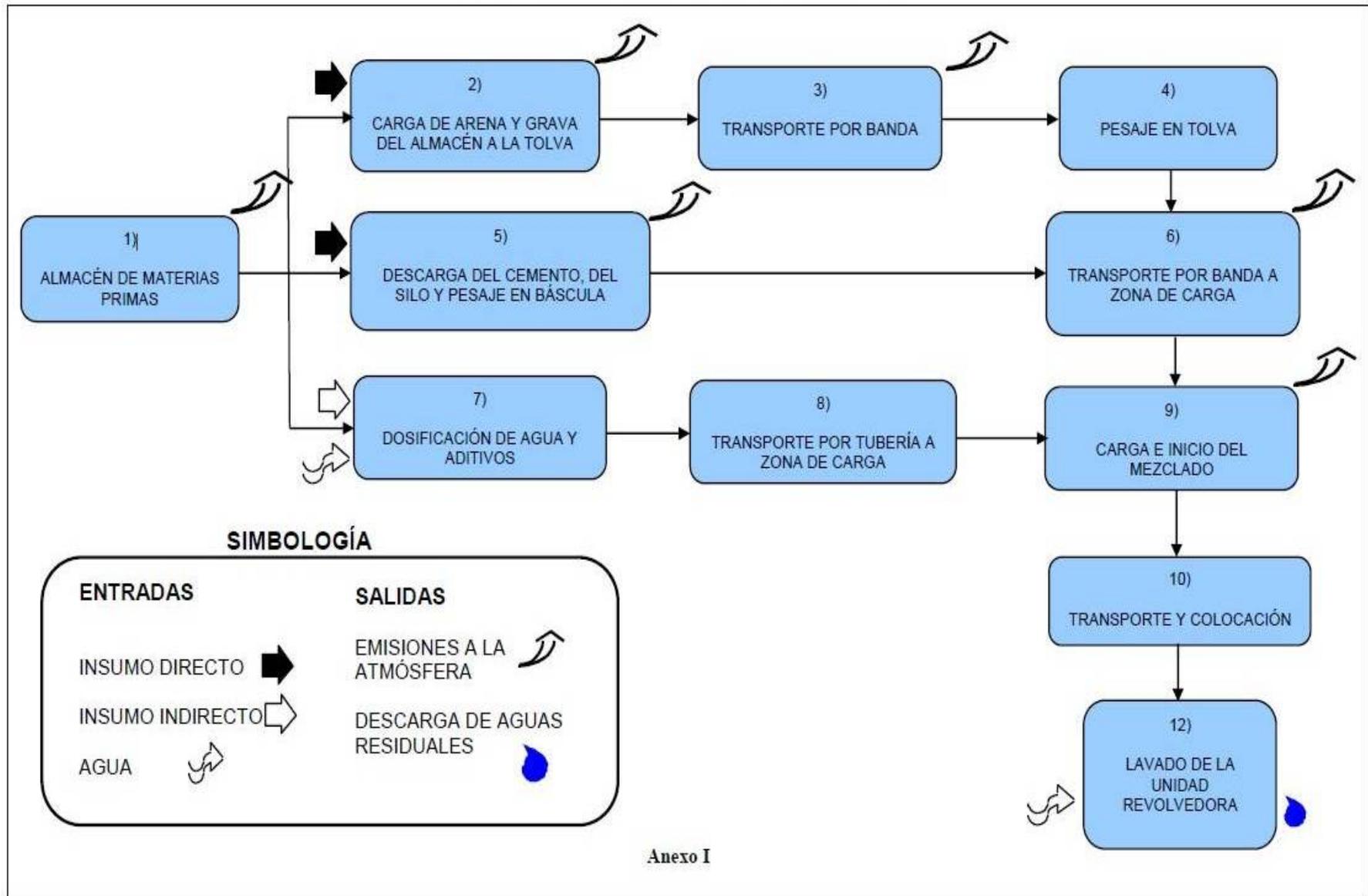
LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

LIC. MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

Figura 1. DIAGRAMA DE OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

ELABORACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO



FORMATO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA AMBIENTAL NADF-021-AMBT-2011

EMPRESA:				FECHA:		
PLANTA:						
UBICACIÓN:						
EMPRESA	CONCRETOS	PLANTA FIJA	PLANTA DEDICADA/ MOVIL	INDICE DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	ANEXO (p.ej. FOTOS)
Instalaciones	Delimitar el predio de la planta	✓	✓	5.2.1		
	Establecimiento de rutas para almacenar y transportar materiales y	✓	✓	5.3.1		
	Control de tránsito de vehículos					
	Pisos en planta	✓	✓	5.2.2		
	Dispositivo de control de entrada y salida para limpieza de llantas	✓	✓	5.2.3		
	Barrido	✓	✓	5.3.2		
	Control de emisión en suelos perturbados	✓	✓	5.3.3		
Proceso	Filtro de alta eficiencia en el silo de cemento	✓	✓	5.2.4		
	Cubrir el transporte por banda transportadora	✓	✓	5.2.5		
	Cubrir y colocar cortinas hawaianas en las tolvas primaria y secundaria	✓	✓	5.2.6		

	Colector de polvos en zona de dosificación o carga	✓	✓	5.2.7		
	Caseta anticontaminante en tolva de alimentación de agregados pétreos	✓	✓	5.2.8		
	Cubiertas en las tolvas primaria y secundaria	✓	✓	5.2.8		
Agregados	Aspersión y/o riego para humedecer los agregados pétreos	✓	✓	5.2.9		
	Almacenamiento de agregados pétreos	✓	No aplica	5.2.10		
	Fosas de lavado de unidad revolvente y fosa de decantación	✓	No aplica	5.2.11		

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA HUEYETLACO”.

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA, Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 4, 43, 44 y 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, inciso b y f de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1º, 2º, 7º, 12 fracciones I, IV, V, VI y X, 87, 115, 118 fracción IV y 137 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 7º, 10, 11, 12, 15 fracción IV, 16 fracción IV y 26 fracciones I, III, IX, XIII y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracción III y IV, 2 fracciones V y XI, 3 fracción II, 5, 6 fracción II, 9 fracciones I, IV, XIV, XVII, XVIII y XXVII, 13, 14, 18 fracciones I y V, 22 fracción II, 24, 27 BIS, fracción IV, 46 fracción III, 52, 85, 86, 90 Bis fracción II, 90 Bis 3 penúltimo párrafo, 90 Bis 4, 90 Bis 5, 90 Bis 6, 94 y 95 fracciones I, V, VI y VII de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 1, 22 fracciones I, inciso a) y II inciso b) de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal; 1, 2 fracción IV, 5 fracción IV y 9 de la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal; 7 fracción XXX de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 2º fracción I, incisos E) y F), 13 y 14 fracción V de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; 7 fracción IV numeral 6, 26, 56 Cuáter fracción II, 119-B del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca Hueyetlaco”, publicado el 1º de Diciembre de 2011, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

CONSIDERANDO

Que en diversos instrumentos jurídicos a nivel internacional se establece el “principio de precaución”, como uno de los principios fundamentales en materia de protección, preservación y conservación de los recursos naturales.

Que es una preocupación a nivel mundial el prevenir y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica, así como conservar, preservar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Que el Convenio sobre la Diversidad Biológica, define como “conservación in situ”, la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Que el Protocolo de Montreal, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece la necesidad de tomar medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, a través de la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal.

Que el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Que el artículo 1º fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que dicho ordenamiento tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Que el artículo 20 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, señala que corresponde a las autoridades tomar las medidas necesarias para conservar el derecho que los habitantes del Distrito Federal tienen a disfrutar de un ambiente sano.

Que la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, establece como parte de las políticas de mitigación y adaptación de gases efecto invernadero, la creación de sitios de absorción de bióxido de carbono, la preservación y aumento de los sumideros de carbono, y otorga al Jefe de Gobierno la facultad de prevenir la degradación de la vegetación, revertir la deforestación y crear y mantener los ecosistemas terrestres.

Que el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 31 de diciembre de 2003, en su apartado III denominado Estrategia de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, numerales 2 y 3, establece como objetivo, en materia de ordenamiento y mejoramiento de la estructura urbana, evitar los asentamientos humanos en barrancas; y en materia de medio ambiente y control de la contaminación, instrumentar de manera coordinada con la Secretaría del Medio Ambiente y las Delegaciones el Programa de Restauración y Manejo de Barrancas.

Que el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de noviembre de 2008, señala como objetivo de la estrategia 6.4.4. del Eje 6 denominado “Desarrollo sustentable y de largo plazo”, evitar que la expansión urbana, las construcciones y asentamientos humanos pongan en riesgo los ecosistemas del suelo de conservación, zonas de reserva ecológica, áreas verdes, bosques y barrancas, mediante el ordenamiento territorial.

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO, en el numeral 2.6 define a la especie endémica como: “aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción”.

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, identifica a las especies de flora y fauna silvestres en riesgo bajo cuatro sub categorías, siendo en orden descendente de vulnerabilidad las siguientes: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Que en la “Barranca Hueyetlaco” habita la Rana de árbol legada (*Hyalaplicata*), la Salamandra pie plano común (*Chiropetriton chiropetris*), el Falso escorpión (*Barisia imbricata*), el Eslizón de cope (*Eumeces copei*) y la Culebrita semiacuática (*Thamnophis scalaris*), especies consideradas de fauna endémica de México.

Que en la “Barranca Hueyetlaco” se encuentra una especie de flora, *Litsea glaucescens* (Laurel silvestre), catalogada como en peligro de extinción (P), pues ha disminuido drásticamente el número de ejemplares en estado natural a causa de la alteración ó pérdida de sus áreas de distribución.

Que la “Barranca Hueyetlaco” brinda refugio a especies animales y vegetales con la sub categoría de amenazada (A), tal es el caso de *Hyalaplicata* (Rana de árbol legada) y el *Erithrinacoralloides* (Colorín), las cuales de seguir bajo la presión de agentes que afectan su entorno, se verá disminuida en el número de individuos en la especie hasta el riesgo de desaparecer.

Que en la “Barranca Hueyetlaco” habitan seis especies de flora bajo protección especial (Pr), siendo una de ellas el Cedro blanco (*Cupressus lusitánica*) y tres especies de fauna con la misma sub categoría de riesgo, encontrándose entre estas el Eslizón de Cope (*Eumeces copei*), cuyas poblaciones al verse amenazadas por factores negativos, hace que sea necesario implementar alternativas que propicien su conservación.

Que la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal tiene dentro de sus atribuciones, la de establecer los lineamientos generales y coordinar las acciones en materia de protección, conservación y restauración de los recursos naturales, flora, fauna, agua, aire, suelo, Áreas Naturales Protegidas y zonas de amortiguamiento, de conformidad con el artículo 26 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se encuentra la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, de conformidad con lo establecido en el artículo 56 Cuáter del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental tiene entre otras atribuciones, la de formular y aplicar el Programa de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal, bajo criterios de sustentabilidad.

Que las Áreas de Valor Ambiental deben contar con Programas de Manejo, los cuales son instrumentos de planificación y normatividad a los que se sujetará la administración y manejo de las mismas. Estos Programas deberán ser publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, de acuerdo con el artículo 94 de la Ley Ambiental del Distrito Federal y el artículo 48 del Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

Que los Programas de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental deberán de contener, entre otros requisitos, las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas del área; la regulación del uso del suelo y, en su caso, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área; y las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazos para la restauración, rehabilitación y preservación del área.

Que el 1º de diciembre de 2011 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca a la Denominada “Barranca Hueyetlaco”, con una superficie total de 77, 184. 69 metros cuadrados, ubicada en la Delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal.

Que en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, así como a los artículos Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto anteriormente citado, he tenido a bien emitir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA HUEYETLACO”.

ÚNICO.- Se aprueba el Programa de Manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca Hueyetlaco”.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese el presente Programa de Manejo de manera conjunta con el presente Acuerdo, el cual forma parte integrante del mismo, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

SEGUNDO.- El Programa de Manejo entrará en vigor al día siguiente de la publicación del presente Acuerdo en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

TERCERO.- Los estudios que forman parte del presente Programa de Manejo se encuentran a disposición para consulta en la Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías de la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, ubicada en Avenida Leandro Valle sin número, Col. Ciénega Grande, Del. Xochimilco, C.P. 16001.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA HUEYETLACO”.

Introducción

- 1.-**Características del Área de Valor Ambiental
 - 1.1. Caracterización física
 - 1.2. Caracterización biológica
 - 1.3. Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia
- 2. Objetivos del Programa de Manejo**
 - 2.1. Objetivo General
 - 2.2. Objetivos Particulares
- 3. Marco Jurídico**
 - 3.1. Antecedentes
 - 3.2. Legislación
 - 3.2.1. Legislación Internacional
 - 3.2.2. Legislación Federal
 - 3.2.3. Legislación Local/Distrito Federal
- 4. Subprogramas de Manejo**
 - 4.1. Consideraciones previas
 - 4.1.1. Ordenación preliminar
 - 4.1.2. Participación social
 - 4.1.3. Medidas generales de protección al entorno y personal
 - 4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones
 - 4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota
 - 4.2.2. Recorridos
 - 4.2.3. Señalización
 - 4.2.4. Vinculación
 - 4.2.5. Difusión
 - 4.3. Subprograma de Rehabilitación
 - 4.3.1. Limpieza de suelo
 - 4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo
 - 4.3.3. Control de cárcavas menores
 - 4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo
 - 4.3.5. Protección de cauces

- 4.3.6. Limpieza de cauces
- 4.3.7. Erradicación de jaurías y fauna nociva.
- 4.4. Subprograma de forestación y reforestación/Establecimiento de cubierta vegetal
 - 4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos
- 4.5. Subprograma de Conservación
 - 4.5.1. Fortalecimiento de parches
 - 4.5.2. Control de vegetación invasora
 - 4.5.3. Unificación de Parches
- 4.6. Subprograma de Restauración
 - 4.6.1. Expansión de parches
 - 4.6.2. Conectividad interna
- 4.7. Subprograma de Ordenamiento
 - 4.7.1. Formación de UGAs
- 5. Reglas Administrativas del AVA
- 6. Mecanismos de financiamiento
- 7. Definiciones, siglas o acrónimos

INTRODUCCIÓN

El presente PM Fase I se refiere a las acciones concretas que se requieren ejecutar para el mejoramiento ambiental del AVA durante el período comprendido desde la fecha de supublicación hasta diciembre del año 2014.

Los datos relativos a la caracterización física de la barranca fueron obtenidos de los estudios realizados como parte del contrato para la Fase I de los programas de manejo de barrancas durante el período 2007-2012.

Es así que el PM se concibe como un conjunto articulado de ejes que se desprenden de políticas públicas de carácter ambiental implementadas por la presente administración del GDF, a través de la SMA, las que responden a líneas de acción trazadas de manera transversal por seis principales instrumentos de planeación:

1. Programa General de Desarrollo 2007-2012
2. Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa de Medio Ambiente 2007 – 2012
3. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
4. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal
5. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012
6. Plan Verde de la Ciudad de México

Para el desarrollo e implementación del PM se llevó a cabo un diagnóstico ambiental en campo de las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas que presenta el AVA.

El objetivo principal fue determinar las principales necesidades que requieren ser atendidas con carácter prioritario. Para lo cual se realizó una zonificación de área, estableciéndose un total de doce zonas.

En su conformación y derivado del análisis y diagnóstico técnico se desprenden de manera transversal seis Subprogramas que funcionan como ejes rectores de planeación y gestión del AVA, los cuales contemplan líneas de acción, lineamientos y criterios a seguir, para atender cada una de las necesidades identificadas en cada zona y son los siguientes:

1. Subprograma de vigilancia contra invasiones
2. Subprograma de rehabilitación
3. Subprograma de forestación y reforestación/Establecimiento de cubierta vegetal
4. Subprograma de conservación
5. Subprograma de restauración
6. Subprograma de ordenamiento

Cada Subprograma está basado en criterios de conservación, rehabilitación, protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de recursos naturales, investigación, educación ambiental, recreación, ecoturismo y, en su caso, para el aprovechamiento racional del área y sus recursos.

Las acciones a realizar se contemplan en periodos de corto, mediano y largo plazos, y están encaminadas a la regulación de los usos de suelo, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área y en sus distintas zonas, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, las actividades compatibles con las mismas y con el PDDU respectivo.

Asimismo, a través del presente PM se establecen las bases para la administración, mantenimiento y vigilancia del área; y se señalan las disposiciones jurídicas ambientales aplicables así como los mecanismos para su financiamiento.

1.- Características del Área de Valor Ambiental

1.1. Caracterización Física

Ubicación

Los cuatro polígonos que constituyen el AVA se localizan en el fraccionamiento Club de Golf Bosques y en la colonia Jardines de la Palma en la Delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal. Ver **Figura 1**.

Sus límites extremos llegan al norte por la calle Jurécuaro en el Estado de México, al sur por la calle Julián Adame, al oriente por la carretera al Olivo y al poniente por la calle Alcanfores y Héctor Victoria.

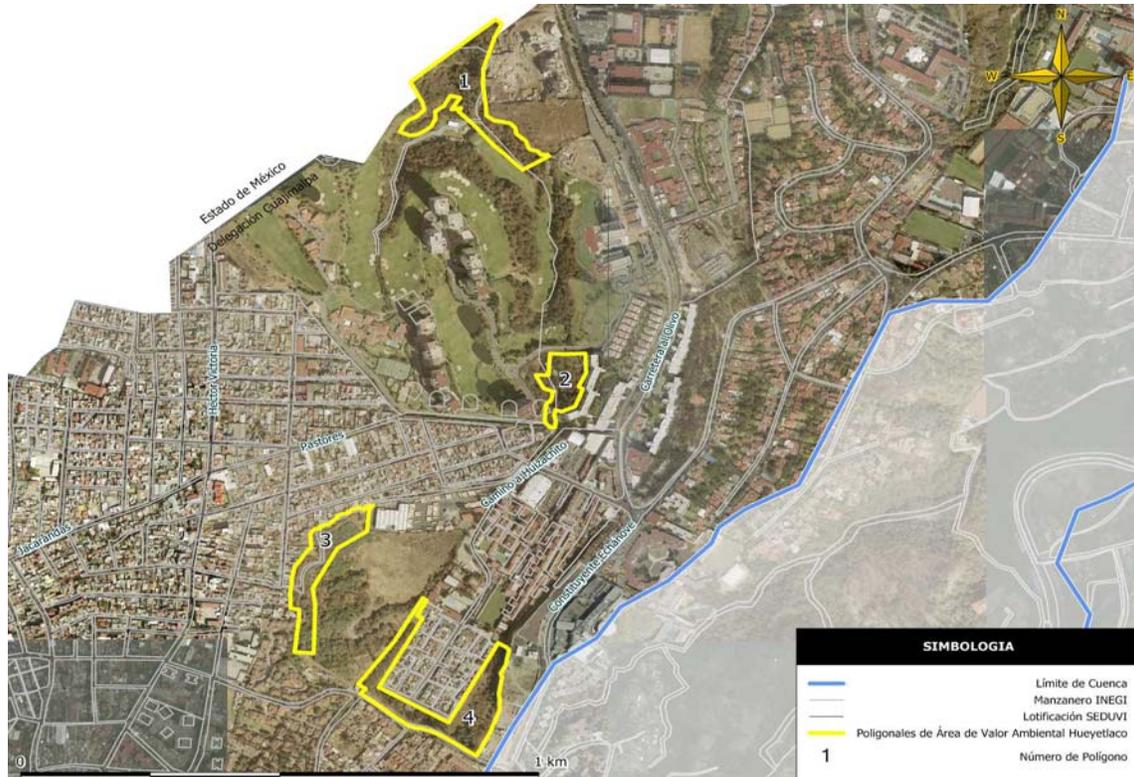


Fig. 1. Polígonos numerados y trazados en color amarillo sobre una imagen satelital, que destacan la superficie correspondiente al AVA.

Superficie

El primer polígono tiene una superficie de 26,677.14 m², el segundo tiene una superficie de 25,583.46 m², el tercero 16,108.54 m² y el cuarto 8,815.55 m². Todos los polígonos están orientados al sur-norte.

Fisiografía

La fisiografía del sitio corresponde a los sistemas de topofomas de Sierra Volcánica de Laderas Escarpadas y Lomerío con Cañadas.

Geomorfología

El AVA forma parte del Eje Neovolcánico, por lo que está conformada por materiales volcánicos, principalmente capas de tobas y arenas con estados variables de consolidación, las cuales al estar desprovistas de vegetación son muy susceptibles a deslizamientos o socavación.

Se presentan pendientes ligeras excepto en la zona del Club de Golf Bosques, donde varía del 10% al 40%.

Edafología

Aunque los asentamientos humanos han provocado modificaciones constantes, se distinguen dos tipos de suelo.

El primero de ellos corresponde al Feozem que se localiza a todo lo largo del cauce en la zona, donde las pendientes son menores de 20%, dado que su origen es a partir de material aluvial y residual, comprendido por texturas limo-arcillosas. Presenta perfiles estratificados con numerosas capas de materia orgánica que decrece irregularmente con la profundidad, junto con material coluvial, originado por la caída libre de material de las partes altas. Tiene un espesor de 50 a 90 cm, color café amarillento oscuro a café grisáceo (en húmedo), textura francoarenosa y franca, sin pedregosidad superficial excepto en el cauce debido al arrastre.

El segundo tipo de suelo es Litosol, se registra principalmente en las cimas y laderas, cuando no son simplemente taludes sin suelo.

Hidrología

El cauce principal se origina al sur, a partir de tres brazos tributarios que se unen prolongándose hacia el norte, marcando el punto la línea limítrofe del Estado de México y el Distrito Federal.

El brazo más importante es el que discurre en forma paralela al Camino al Olivo o antigua Carretera a Tecamachalco.

Clima

El clima en esta zona es templado, la temperatura media anual varía de 14.9° C a 17.1°C durante los meses de abril a junio; la temperatura mínima se da en los meses de diciembre a febrero y alcanza los 10° C.

1.2. Caracterización Biológica

Flora

La estructura vegetal actual del AVA está conformada principalmente por relictos del “Bosque de Encino”. En la ladera oriente, se observa una mayor densidad de árboles, entre ellos: encino (*Quercus* sp.), cedro (*Cupressus lusitanica*), tepozán (*Buddleia cordata*), capulín (*Prunus serotina* subsp. *capulli*), fresno (*Fraxinus uhdei*), ailes (*Alnus* sp.) y tejocote (*Crataegus mexicana*). También se han registrado algunos géneros de la familia Bromeliaceae (bromelias), que no han sido determinados.

Muchas de las herbáceas se consideran especies invasoras, como la jarilla (*Senecio salignus*), diente de león (*Taraxacum officinale*), nabo (*Brassicacampestris*), salvia o mirto (*Salvia* spp.), tabaquillo (*Nicotiana glauca*), tomatillo (*Physalis* sp.), entre otras.

La zona sur, en donde se ubica el Club de Golf Bosques, está provista de una mayor vegetación en general, con relación a la que se existe en la parte norte.

Fauna

Se han observado ardillas, ratones, conejos, mapaches e incluso patos silvestres. Con menor frecuencia también lechuzas, culebras, tlacuaches y tuzas.

1.3. Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

Estructura Urbana

El AVA presenta un contraste entre viviendas de nivel medio y construcciones residenciales y de servicios corporativos, los cuales se encuentran asentados en el margen oriente, y de construcciones improvisadas, incompletas, con servicios urbanos insuficientes o sin ellos, y viviendas precarias en suelo de alto riesgo que saturan el margen poniente (Colonia San Fernando).

La insuficiencia de servicios urbanos responde principalmente al origen irregular de los asentamientos, aun cuando se trata de asentamientos consolidados de más de 20 años.

Dado que el AVA está ocupada por una población mayoritariamente de estratos populares, (trabajadores de servicios, comercio y el transporte, principalmente), la mayoría de las viviendas popularesson de autoconstrucción, mientras que la vivienda de los habitantes de ingresos altos consiste en edificios departamentales desarrollados y construidos por empresas inmobiliarias.

Demografía

El total de la población es de 4,067 habitantes, de los que el 53.01% son mujeres y el 46.99% son hombres. Se tiene una densidad poblacional de 56.78 hab/ha. En el **Cuadro 1** se desglosan los rangos de edades de la población.

Cuadro 1. Distribución de la población del AVA por edades.

Rango de Edad	No. de Personas	Porcentaje
0 a 14 años	1,418	34.87%
15 a 34 años	1,079	26.53%
35 a 59 años	1,150	28.28%
60 en adelante	282	6.93%

El rango de edad mejor representado es el que va de 0 a 14 años, seguido del rango entre 35 y 59 años, por lo que las personas con edades entre 15 y 34 años son el tercer grupo con mayor presencia, mientras que el de 60 años en adelante es incipiente.

El nivel de escolaridad que se presenta en el área es muy bajo. La información indica que de los 4,067 habitantes de la zona de influencia, el 82.74% saben leer y escribir, sin embargo solo el 22.45% tiene la secundaria terminada y 11.29% una carrera profesional terminada. Aunado a que más de la mitad de la población no cuenta con derechohabencia a servicios de salud.

Perfil económico

Es claro que la población residente en el Club de Golf Bosques, tiene niveles socio-económicos y de calidad de vida muy por encima del resto de manzanas que colindan con el AVA, sin embargo, la población del área de influencia se puede dividir en por lo menos cuatro niveles de ingreso, según datos del INEGI:

1. Ingreso muy bajo, menor a un salario mínimo
2. Ingreso bajo, de 1 a 2 salarios mínimos
3. Ingreso bajo medio, de 2 a 5 salarios mínimos
4. Ingreso medio alto, más de 5 salarios mínimo

Servicios

Las condiciones de vivienda y de hábitat son bastante precarias en muchos casos y esta situación se explica principalmente porque las colonias que fueron primero pobladas, no contaron con una planeación previa, y con el tiempo se les fueron integrando los servicios. El **Cuadro 2** explica este apartado.

Cuadro 2. Servicios con que cuentan las viviendas del AVA.

Tipo de servicio	Cantidad de viviendas	Porcentaje
Conexión de agua	819	86.94%
Disposición de electricidad	892	94.69%
Agua de la red pública dentro de la vivienda	805	85.46%
Abasto de una llave pública o hidrante	3	0.32%
Servicio sanitario	886	94.06%
Drenaje conectado a la red pública	846	89.81%
Drenaje con desagüe a barranca o grieta	45	4.78%
Drenaje conectado a fosa séptica	2	0.21%

Uso de suelo

Los orígenes de la urbanización y construcción de colonias, viene de la necesidad de con un lugar donde desarrollar un foco urbano cercano a su fuente de trabajo, eso entre los años 60 y 70, por lo cual debieron hacer una organización para poder gestionar los predios y su inclusión en los planes de expansión urbana en la delegación Cuajimalpa. Crearon una Asociación en la cual se organizaron para adquirir los predios, resguardarlos de posibles compradores o invasiones, hacer las gestiones para que se incluyeran en los Programas de Desarrollo Urbano de la Delegación y en el Registro Público de la Propiedad, la delimitación de áreas para vivienda, para escuelas, mercado y áreas verdes.

A través de los años estas colonias populares fueron obteniendo los servicios gracias a un proceso de organización comunitaria para acciones de presión política, gestiones y trabajo e inversión propias, fue con ello que lograron conseguir, a posteriori, la introducción de servicios y la regularización de las colonias. Al haber sido pobladas en primera instancia, y después intervenidas con servicios, el costo de los mismos sin previa planeación, naturalmente ha sido más elevado tanto para los habitantes como para las autoridades.

En términos ambientales, el AVA se considera un ecosistema no estable en proceso de degradación de la sucesión ecológica, y por tanto, un ecosistema altamente perturbado con zonas de diferente grado de perturbación.

Se trata de una zona intensamente invadida y en partes deforestada, la mancha urbana predomina sobre las áreas naturales; aquí una proporción importante de la ocupación humana se da en colonias populares con una densidad de población importante y con servicios más bien escasos, aunque en algunos puntos dominan grandes edificios de departamentos de lujo y oficinas; esta zona se encuentra muy cercana a los límites con el Estado de México y continúa el crecimiento urbano. Esta ocupación ha traído como consecuencia que los cauces de los ríos presentes en el AVA conduzcan en su mayoría aguas negras.

La mayor parte de la superficie de suelo que perdió cobertura vegetal arbórea, continúa siendo área permeable en un 80% (zona correspondiente al Club de Golf Bosques).

La comunidad vegetal original (bosque de encino o *Quercus*) en esta porción del AVA se encuentra seriamente alterada, observándose solamente indicios de especies vegetales nativas o endémicas combinadas con especies introducidas, tanto en las disminuidas áreas libres de construcciones en el terreno más escarpado, como intercaladas en las calles y dentro de predios baldíos y patios de viviendas. El relieve de las laderas de la margen izquierda en la Colonia San Fernando y de la margen derecha en la Colonia Ampliación El Olivo, se encuentra totalmente modificado por el establecimiento de viviendas. Se observan algunas líneas de erosión hídrica en ambas laderas derivadas de la deforestación; el fondo del AVA presenta suelos desprovistos de cubierta vegetal desde hace varios años.

Existe un proyecto de obra vial actualmente detenido, el cual ha implicado la construcción de terraplenes de material compactado sobre el lecho y cortes de talud, que han contribuido a modificar más la topografía y fisonomía originales.

Tal como se observa en la **Figura 2**, el uso de suelo que prevalece en la superficie que ocupan los polígonos del AVA es el de Área Verde, tipificada como zonas que por sus características constituyen elementos de valor del medio ambiente que se deben rescatar o conservar como barrancas, ríos, arroyos, chinamas, zonas arboladas, etc. También existen pequeños tramos sobre usos de suelo habitacional con dos niveles y 80% de área libre (H2/80).

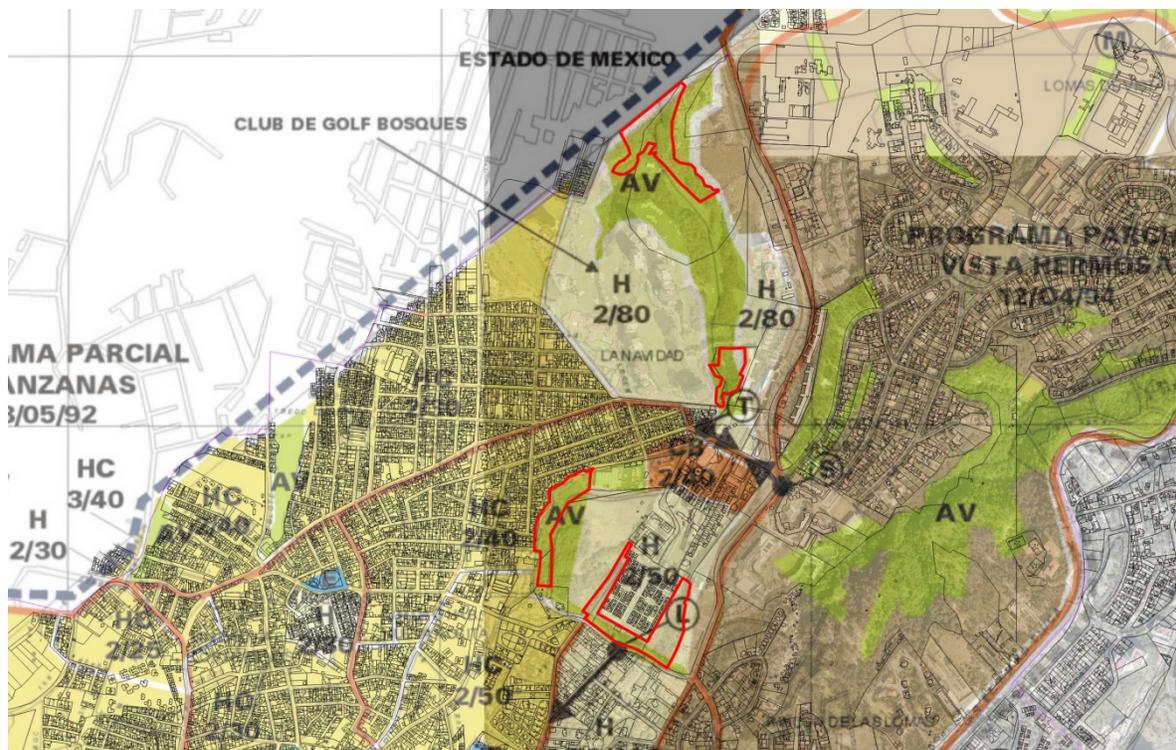


Fig. 2. Los polígonos del AVA se destacan en color rojo, encima del mapa de zonificación correspondiente al Programa de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuajimalpa de Morelos.

2. Objetivos del Programa de Manejo

Los objetivos del PM están enfocados a alcanzar metas que permitan coadyuvar a la conservación y preservación de los beneficios ambientales que ofrece el AVA y con ello garantizar el derecho de los ciudadanos del Distrito Federal a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

2.1. Objetivo General

El presente PM constituye un instrumento rector de planeación y regulación, que responde a las necesidades ambientales, económicas, sociales, deportivas y culturales del área, y tiene por objeto establecer una regulación adecuada, mediante el establecimiento de líneas de acción, estrategias, acciones y lineamientos básicos a corto, mediano y largo plazo, para el funcionamiento, manejo y administración del AVA, mediante criterios de protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de sus recursos naturales, que permitan la preservación de los ecosistemas, hábitats y servicios ambientales que ofrece, a través de involucrar e integrar a los diferentes actores que en el AVA confluyen.

2.2. Objetivos Particulares

- a) Establecer las bases para la administración conjunta del AVA, a través de la suma de voluntades, capacidades, recursos, acciones y la adecuada coordinación entre los actores involucrados.
- b) Fortalecer la infraestructura que forma parte del AVA a través de acciones concretas de rehabilitación y mantenimiento, acorde a las necesidades que presente cada una de sus zonas.
- c) Llevar a cabo acciones para el mantenimiento y conservación de las áreas verdes que conforman el AVA.
- d) Aprovechamiento y rehabilitación de espacios del AVA para la inducción de áreas verdes.

3. Marco Jurídico

3.1. Antecedentes

En México, en materia ambiental como parte del Marco Jurídico, el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto se establece el derecho fundamental a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Sin embargo, es a partir de la expedición de la LGEEPA, publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación, que se forma y complementa la base jurídica para que los gobiernos locales puedan establecer disposiciones jurídicas en materia ambiental a nivel estatal y municipal.

Bajo esta tesitura se expidió la LADF, publicada el 13 de enero de 2000, en la GODF, la cual en la actualidad contempla en materia de protección de áreas verdes, un capítulo aplicable a las Áreas de Valor Ambiental, señalando como instrumentos rectores de protección, conservación, preservación y restauración de los recursos naturales que integran estos ecosistemas y hábitats, la facultad del Jefe de Gobierno como autoridad ambiental de Declarar Áreas de Valor Ambiental y sus respectivos PM.

Es con base en este marco jurídico y en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la LADF, así como al Décimo Primero, Décimo Segundo y Transitorio Segundo del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de barranca, a la denominada "Barranca Hueytlaco", publicado el 1º de diciembre de 2011, en la GODF, que encuentra su sustento el presente PM.

3.2. Legislación

El marco jurídico aplicable al presente PM, se encuentra conformado principalmente por los siguientes instrumentos jurídicos a nivel internacional, nacional y local.

3.2.1. Legislación Internacional

1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.
2. Tratado de Roma 1957, reformado por el Acta Europea Única de 1986.
3. Protocolo de Montreal de 1987.
4. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) reunida en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992.
5. Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus Anexos I y II firmado el 13 de junio de 1992, en Río de Janeiro, Brasil.
6. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1997.
7. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

3.2.2. Legislación Federal

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de octubre de 2012.

2. Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1º de diciembre de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
4. Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2012.
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
7. Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
8. Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de mayo de 2004, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012.
9. Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
10. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 14 de junio de 2012.
11. Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
12. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de junio de 2002, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
13. Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 2005, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 2011.
14. Ley Federal de Procedimiento Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1994, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
15. Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
16. Ley sobre la Celebración de Tratados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de enero de 1992.
17. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2010.
18. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 2004.
19. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de junio de 2004.
20. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000.
21. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2000, última reforma el 28 de diciembre de 2004.
22. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de agosto de 2003.
23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de noviembre de 1988.
24. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010.
25. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 1998.
26. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2011, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de mayo de 2007.
27. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de enero de 2008.
28. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 2 de octubre de 2009.

3.2.3. Legislación aplicable al Distrito Federal

1. Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1994, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de enero de 2011.
2. Ley Ambiental del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de julio de 2012.
3. Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 16 de junio de 2011.
4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 24 de julio de 2012.
5. Ley de Aguas el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de mayo de 2003, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de junio de 2011.
6. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de julio de 2010.
7. Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de abril de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de mayo de 2012.
8. Ley de Desarrollo Metropolitano para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 03 de enero de 2008, última reforma publicada en la G.O.D.F. el 02 de octubre de 2008.
9. Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008.
10. Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de diciembre de 1996, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de diciembre de 2010.
11. Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de julio de 2011.
12. Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de enero 2008.
13. Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 1995 y en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1995, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 05 de abril de 2012.
14. Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 julio de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de diciembre de 2010.
15. Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 21 de agosto de 2012.
16. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de marzo de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2011.
17. Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 17 de mayo de 2004, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 11 de noviembre de 2011.
18. Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 06 de julio de 2012.
19. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de febrero de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 02 de noviembre de 2012.
20. Ley de Educación Física y Deporte del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 04 de enero de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de febrero de 2011.
21. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de enero de 2004.
22. Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
23. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1997.
24. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de octubre de 2010.
25. Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de enero de 2004.
26. Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 30 de diciembre de 1999, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 10 de julio de 2009.
27. Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de diciembre de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 2007.
28. Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 07 de octubre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 23 de diciembre de 2008.

29. Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de noviembre de 2011.
30. Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 19 de octubre de 2012.
31. Reglamento de Verificación Administrativa del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de agosto de 2010, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de junio de 2011.
32. Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 28 de diciembre del 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de julio de 2011.
33. Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de agosto de 2011.
34. NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y trasplante y restitución de árboles del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de diciembre de 2006.
35. NADF-003-AGUA-2002, que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
36. NADF-004-AMBT-2004, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 22 de agosto de 2005.
37. NADF-005-AMBT-2006, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras ubicadas en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de septiembre de 2006.
38. NADF-006-RNAT-2004, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 18 de noviembre de 2005.
39. NADF-007-RNAT-2004, que establece la clasificación y especificación de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 12 junio de 2006.
40. Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan las Normas Generales de Ordenación, para formar parte de la Ley de Desarrollo Urbano y del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Norma 21, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de abril de 2005.
41. Plan Verde de la Ciudad de México. Programa gubernamental de mediano plazo (15 años) que contiene las estrategias y acciones para la búsqueda del desarrollo sustentable de la Ciudad de México.
42. Agenda Ambiental de la Ciudad de México. Programa Sectorial del Medio Ambiente 2007– 2011, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de febrero de 2008.
43. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012.
44. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007- 2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 08 de noviembre de 2007.
45. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.
46. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, publicado la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 1 de agosto de 2000.
47. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2010-2015, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de septiembre de 2010.
48. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuajimalpa de Morelos 1997.
49. Decreto por el que se declara Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con lacategoría de Barranca ala denominada “Barranca Hueyetlaco”, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 1º de diciembre de 2011.

4. Subprogramas de Manejo

4.1. Consideraciones previas

4.1.1. Ordenación Preliminar

De no contar con él, y al momento de publicar el presente instrumento, la DRUPC de la DGBUEA, adscrita a la SMA (a la fecha de publicación de este PM) deberá realizar una caracterización preliminar de los patrones de paisaje del AVA, con base en una clasificación de los elementos que conforman el mosaico de este paisaje (Unidades de Paisaje) a partir de las imágenes satelitales, ortofotos y cartografía física y/o digital con las que cuente, e integrando la información obtenida en un primer recorrido de reconocimiento.

La DRUPC deberá desarrollar un cuerpo de indicadores descriptivos que permitan evaluar la calidad paisajística(características deseables del paisaje natural)de los geosistemas que conforman el AVA, para obtener así, una clasificación de unidades diferenciadas por la satisfacción o no de dichos atributos.

La DRUPC deberá hacer acopio de fuentes cartográficas digitales para que la clasificación preliminar de las Unidades de Paisaje cuenten con el sustento de un análisis de perfil geomorfológico para lo cual serán necesarias al menos las cartas temáticas de geología, topografía, hidrología y algún modelo digital de elevación.

La incorporación relativa al régimen pluvial y su comportamiento en el AVA, también deberá considerarse, para lo cual, la DRUPC obtendrá fuentes de información oficial y otras que resulten confiables.

La diferenciación de zonas de tipología particular, será la base para la puesta en marcha de las distintas actividades que contempla el presente PM Fase I, de acuerdo con las necesidades particulares que atañen a cada unidad y podrán ser modificadas conforme el análisis de resultados lo sugiera, de tal modo que la zonificación final que se espera para el comienzo de la Fase II no tiene que ser estrictamente la misma con la que se dé inicio a la Fase I.

Se generará un Mapa Preliminar de Unidades de Paisaje para determinar el área y el número de unidades que conforman el mosaico del AVA. Esta actividad será desarrollada empleando la interfase de un SIG.

El mapa preliminar de Unidades de Paisaje, será el instrumento para la zonificación de los trabajos que tendrán lugar en el AVA de acuerdo con las características y necesidades de cada una. Éste deberá publicarse en el portal web antes de dar inicio a las actividades de mejoramiento ambiental, así como en los trípticos informativos.

4.1.2. Participación social

En virtud de la importancia que tiene la participación social para la concertación de acuerdos de manejo en las Áreas de Valor Ambiental, el área de Participación Ciudadana de la SMA deberá crear las estrategias y espacios necesarios para mantener contacto directo con los habitantes de la zona de influencia de AVA.

Bajo este esquema, independientemente de las actividades de difusión y la entrega de reportes ante la CRRBCAVM, planteados en el presente PM, la DRUPC y todo el cuerpo de sectores gubernamentales involucrados, contarán con un enlace de constante presencia con la población objetivo para que los inconvenientes de la ejecución de ciertas actividades o las facilidades que los vecinos puedan aportar a ellas, sean considerados.

Por esta vía se atenderán solicitudes de información personal o colectiva que rebasen los alcances de la difusión indicada en el presente Programa y se facilitará la realización de talleres para los fines que la SMA o cualquier otra instancia involucrada, consideren necesarios.

Una función primordial del área de Participación Ciudadana será la de desarrollar propuestas para incentivar la participación de los habitantes aledaños al AVA, en las actividades del presente PM Fase I, a partir del conocimiento derivado del contacto establecido con ellos y en coordinación con los monitores de la DRUPC.

El área técnica de Participación Ciudadana de la SMA, en coordinación con la DRUPC, deberá desarrollar instrumentos para proyectar la participación social, basados en estudios para conocer a los usuarios del AVA y las interacciones que mantienen con ella.

Finalmente, mediante este mecanismo, podrán recogerse las inquietudes de los vecinos para la definición de actividades e incentivos en la Fase II y de programas permanentes en la Fase III, sentando las bases para ensayar esquemas de interacción entre los actores involucrados aún desde la Fase I.

4.1.3. Medidas generales de protección personal y del entorno

Antes de comenzar con cualquier actividad de mejoramiento, el equipo técnico de la DRUPC acudirá a la zona implicada para valorar si existen elementos bióticos o abióticos que deban ser protegidos. Cuando se requiera la intervención de empresas particulares y/o grupos de trabajo externos, las medidas de protección correrán a cargo de ellos y en cualquier caso deberá realizarse un archivo fotográfico que se integrará al reporte semestral de la DRUPC.

Al finalizar las operaciones de cada una de las actividades de manejo deberán retirarse del sitio la maquinaria pesada, materiales, maquinaria auxiliar, instalaciones sanitarias y todo tipo de equipo que haya sido requerido para ello, así como los residuos que pudieran generarse, integrando el reporte fotográfico correspondiente.

En virtud de que todo trabajo en una barranca conlleva riesgos por la heterogeneidad e inestabilidad del terreno, el personal que realice cualquier tipo de trabajo en el AVA, deberá hacerlo bajo los lineamientos de la normatividad aplicable a cada tipo particular de trabajo.

Por su parte, el personal de la DRUPC deberá contar con aditamentos básicos de protección (overoles, guantes, cascos, gafas, chalecos y calzado apropiados) para el desempeño de sus labores en la barranca. Adicionalmente, deberá contar con conocimientos básicos de primeros auxilios y radiolocalizadores.

4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones

Se deberá integrar un reporte semestral de cada actividad enumerada a continuación. Al finalizar la Fase I, se deberá publicar en el portal electrónico un reporte comparativo de los límites de la poligonal decretada al inicio y al final de todo el período, demostrando que no existen invasiones dentro del AVA.

4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota

Una vez publicado el presente PM, la DRUPC deberá reunirse con las áreas técnicas correspondientes de la SEDUVI, de la PAOT y de la DEVA, a fin de coordinar las siguientes actividades:

Definir el tipo de imágenes (y sus características) con las que se realizará el monitoreo a lo largo de la Fase I, así como la fuente y el resguardo que se hará de ellas. En caso de que ninguna de las áreas cuente con este tipo de material o que sea insuficiente, se definirá el mecanismo de adquisición o préstamo de las mismas, así como la frecuencia de obtención, la cual no deberá ser mayor de seis meses.

Definir el software de soporte en donde dichas imágenes serán importadas para su manipulación en un SIG, el cual, preferentemente deberá ser común entre las áreas técnicas.

- a. Ubicar los sitios de mayor vulnerabilidad a invasiones.
- b. Coordinar los trabajos pertinentes para la recuperación del espacio en caso de invasión.
- c. Ubicar rutas de acceso para recorridos y para las maniobras indicadas en el presente PM.

Para ello, la DRUPC deberá solicitar con antelación a las otras áreas, la presentación del material que pudiera resultar útil para los fines del encuentro, como fotografías aéreas o satelitales con distintas resoluciones, croquis y rutas de acceso identificadas, contactos vecinales, etc.

Los acuerdos consensuados se asentarán en minuta para su integración en el primer reporte semestral.

4.2.2 Recorridos

Para poder ingresar a los polígonos que se encuentran en el interior del predio Club de Golf Bosques, es necesario tramitar algunos permisos directamente con la administración del Club ya que el paso es restringido, los otros dos polígonos están cercados con malla ciclónica y no hay persona a la que se pueda solicitar el ingreso por lo que se procederá a abrir una vía de acceso a ellos, considerando que los senderos derivados de estos accesos se localicen en los sitios más pertinentes para las actividades de mejoramiento.

En la **Figura 3** se indican los puntos de acceso que han sido ubicados hasta el momento.

En la reunión de planeación mencionada anteriormente, el área técnica responsable presentará preferentemente dichos permisos o el estado de su tramitación.

El primer recorrido colectivo por la DRUPC, Delegación, DEVA, PAOT y SEDUVI se efectuará en la fecha más próxima posible a la obtención y revisión de la primera imagen del sitio y sólo se hará en aquellos puntos identificados como los más vulnerables a invasión y en aquellos en los que se pretenda abrir accesos.

Al final del primer recorrido conjunto se calendarizarán los recorridos a lo largo del primer semestre, los cuáles serán efectuados por la DRUPC, la Delegación, la DEVA, la PAOT y SEDUVI de manera rotativa al menos una vez al mes; se enviará una copia del informe respectivo a la DRUPC para su integración en el reporte semestral.

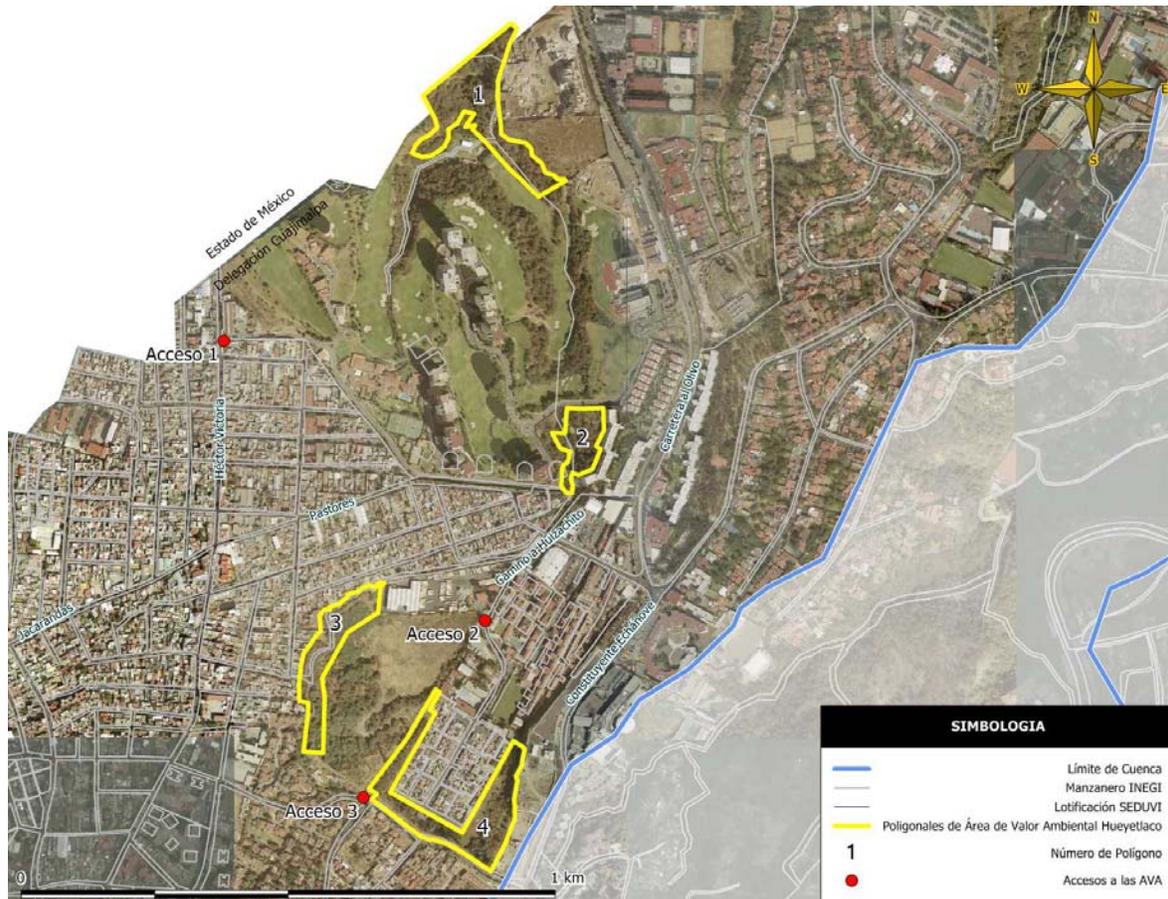


Fig.3. Puntos de acceso que pueden servir para la realización del primer recorrido de reconocimiento. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Sólo en caso de invasión la DRUPC convocará a un nuevo recorrido conjunto.

Al finalizar cada semestre se programarán los recorridos del siguiente, utilizando como espacio de integración y difusión, las reuniones de la CRRBCAVM.

4.2.3. Señalización

Se colocarán anuncios informativos, en los accesos y/o puntos vulnerables de invasión, detallando:

- Las actividades que se realizarán y el periodo de ejecución de manera global y concisa.
- Cuál es el área técnica administrativa responsable así como los medios para contactar al personal a cargo.
- La prohibición para ocupar el AVA y las penalizaciones generales que de ello deriven.
- Un croquis de la zonificación preliminar de unidades ambientales destinadas a las diversas tareas de mejoramiento.

Dicho croquis deberá someterse a consulta ante la CRRBCAVM, en los medios de difusión electrónicos y mediante el personal de Participación Ciudadana de la SMA, para prever las necesidades de desplazamiento de los usuarios del AVA.

Se delimitarán con material visible, los senderos para transitar con seguridad por la barranca, con las siguientes diferenciaciones:

Tránsito de peatones usuarios del AVA.

- Vías de acceso peatonal a los sitios de operación de actividades de mejoramiento, restringidas sólo para el personal autorizado.
- Vías de acceso vehicular para maquinaria, carga y descarga de herramientas.

La delimitación de senderos demandará un recorrido de reconocimiento previo por parte del equipo técnico la DRUPC, al que podrán sumarse los representantes de áreas técnicas de otras entidades y de la ciudadanía que se muestren interesados.

Se colocarán anuncios al inicio y a lo largo de los senderos, así como en puentes, rampas o plataformas que resulte necesario instalar, en sitios visibles, indicando la ruta a seguir para los distintos usos, de conformidad con la normatividad aplicable.

La habilitación de senderos irá acompañada de estructuras de evacuación de agua, tales como canales transversales de desviación de escurrimientos, con una pendiente del 1 al 2% respecto al camino y canales paralelos a este, con 30 cm de profundidad y 20 cm de ancho. Los canales se recubren con piedra para evitar la erosión.

Las zonas de trabajos de mejoramiento ambiental se delimitarán con material visible y diferenciable del empleado en los senderos, conforme dichos trabajos vayan teniendo lugar.

En cada zona de trabajo se colocarán anuncios indicando las actividades realizadas y la restricción del acceso público durante su ejecución, procurando enfatizar la importancia y función de las obras.

Se debe garantizar que el material empleado para todas las señalizaciones sea preferentemente biodegradable, reciclado o reciclable en última instancia, sin demeritar con ello su presentación.

Tanto para la delimitación de senderos como para la colocación de anuncios, deberá privilegiarse la protección de suelo, flora y fauna, en apego a la normatividad vigente.

Para la colocación de señalamientos, la DRUPC acudirá a la SOS, a fin de recibir asesoría y soporte técnico.

4.2.4 Vinculación

Es obligación de la DRUPC mantener actualizado un Directorio de las instituciones competentes en caso de siniestro (incendios, derrumbes, deslaves, inundaciones) u otras posibles eventualidades (comisión de delitos, accidentes), así como de todas aquellas aludidas en el presente PM.

Aunque es responsabilidad de la DRUPC comunicar a las otras entidades competentes sobre cualquier eventualidad, ello no exime a dichas entidades de la responsabilidad de comunicar a la DRUPC cuando cuenten con conocimiento de alguna situación extraordinaria.

Además del portal electrónico de la SMA, se utilizará el foro provisto por las reuniones de CRRBCAVM para informar a sus integrantes sobre los avances del PM, así como para solicitar intervenciones conjuntas en caso de ser necesario.

Pese a que una de las funciones de la CRRBCAVM es aglutinar al sector ciudadano de la manera más amplia posible, la DRUPC entrará en contacto con los vecinos de la barranca cuando la situación lo amerite, por lo que contará también con un Directorio de vecinos, en coordinación con el área de Participación Ciudadana de la SMA.

4.2.5. Difusión

Los reportes semestrales de las actividades, avances, contratiempos y todo lo que se suscite en el AVA, publicados en el portal electrónico de la SMA consistirán básicamente de un archivo fotográfico alusivo a tales acciones, acompañadas con una breve explicación.

Adicionalmente al contacto electrónico que debe aparecer en el portal, se habilitarán cuentas en redes sociales con ligas al portal electrónico, de tal forma que la población se mantenga en contacto constante con la DRUPC.

Como medios físicos de difusión para esta fase se emplearán los anuncios informativos mencionados en el rubro de señalización, así como trípticos con la información resumida de cada semestre, los cuales serán entregados a los representantes vecinales, tanto de los comités vecinales, como de la CRRBCAVM, quienes apoyarán en la difusión dentro de sus colonias.

El personal técnico (monitores) con el perfil indicado en los lineamientos administrativos, será el encargado de operar la estrategia de difusión, así como de evaluar su funcionamiento.

4.3. Subprograma de rehabilitación

4.3.1. Limpieza de suelo

La DRUPC se coordinará con la DEA para implementar un programa permanente de educación ambiental dirigido a la separación y disposición correcta de residuos domésticos y que además de las actividades específicas del programa prevalea la difusión del portal electrónico, de las redes sociales de contacto y de folletos informativos que lleguen a los jefes de familia.

El programa educativo se enfocará en sensibilizar a ciertos sectores de la población, particularmente niños, jóvenes y amas de casa para la aceptación de medidas encaminadas a disminuir la acumulación de residuos en el AVA, reconociendo su potencial para corregir hábitos indeseables hacia el resto de la población.

Dicho programa buscará involucrar a los adultos con la problemática de residuos en el AVA mediante propuestas creativas y viables con apoyo de la DEA.

La DRUPC se coordinará con la Delegación Cuajimalpa para activar un programa especial intensivo de colecta de residuos en el área de influencia del AVA desde el inicio y hasta el final de esta fase. En la **Figura 4** se indican los límites del área de influencia del AVA en comento.

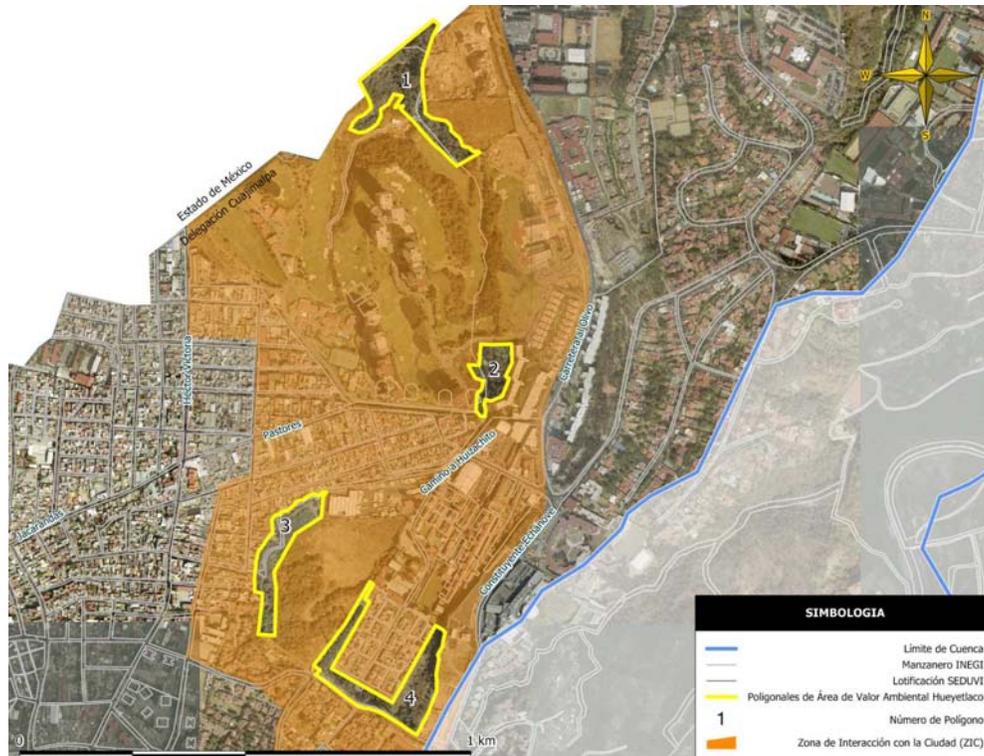


Fig. 4. Área de Influencia del AVA, que se destaca en color café. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Este programa consistirá en la colocación de un par de contenedores de residuos orgánicos e inorgánicos por cada acera y en contraesquina, con capacidad para 30 kg, en horario nocturno (con la intención de no contravenir la costumbre que se tiene en la zona de tirar residuos por la noche y facilitar así la aceptación de nuevas medidas), de 8 de la noche a 8 de la mañana aproximadamente, ya que su colocación y retiro dependerá de una persona a cargo de 10 cuadras, esto es, de 80 contenedores, que podrán guardarse durante el día en un espacio proporcionado por algún vecino con disposición para ello o en otro sitio asignado por la Delegación.

El personal encargado de los contenedores también será responsable de su mantenimiento, reportando cualquier daño que imposibilite su buen funcionamiento para que sea reemplazado.

El retiro de los contenedores será posterior al paso de un camión recolector compartimentalizado que comenzará su ruta a las 6 a.m., en donde el personal de limpieza colocará los residuos encontrados en los contenedores.

De esta forma, la disposición de los residuos domésticos será gratuita; para evitar actos de corrupción, el personal a cargo de los contenedores y del camión recolector estará debidamente registrado en el área competente de la Delegación Cuajimalpa.

Los vecinos podrán contactarse con la DRUPC, a través de redes sociales electrónicas o dirigirse a la Delegación Cuajimalpa para denunciar cualquier anomalía en la prestación de este servicio. Aunado a ello se solicitará a la DEVA que realice un recorrido mensual de inspección en el área de influencia, para vigilar el buen funcionamiento del programa.

Para el caso de mercados y comercios en la vía pública se continuará con el esquema de recolección habitual, conforme a la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y los procedimientos de la Delegación Cuajimalpa.

En caso necesario, la SMA solicitará a la Delegación Cuajimalpa la colocación de alumbrado en los sitios de tiro de residuos y en los accesos al AVA.

Si el presupuesto lo permite, se solicitará al proveedor de contenedores la realización de un estudio para identificar con precisión la cantidad y sitios en los que deben colocarse, pudiendo variar de las indicaciones previamente mencionadas.

Se colocarán grandes contenedores en los principales tiraderos clandestinos, cuyo contenido deberá ser removido periódicamente, al menos una vez por semana, por personal de la Delegación y dispuestos en la estación de transferencia correspondiente. Dichos contenedores también serán utilizados para depositar los residuos que el equipo técnico vaya sacando conforme se ejecutan las actividades de mejoramiento, esperando reducir su uso con el paso del tiempo hasta que idealmente sean obsoletos y deban quitarse.

Para dar comienzo a las actividades de mejoramiento ambiental dentro del AVA, la DRUPC coordinará una campaña de retiro de residuos sólidos en la que deberá participar personal de todas las instancias y organizaciones involucradas en este PM así como las escuelas y vecinos interesados, para lo cual deberá difundirse esta actividad con antelación en la CCRRBCAVM y a través de los medios electrónicos de la SMA.

La DRUPC complementará la información relativa a la ubicación de tiraderos clandestinos dentro del AVA, que se muestra en la **Figura 5**, para que con apoyo de la SOS se genere un plano de frentes a atacar con las rutas de acceso más viables y los sitios de colocación clasificada de residuos, destinando una brigada de limpieza para cada ruta y frente.

Se involucrará a los padres de familia en esta actividad, mediante una extensión del programa de educación ambiental, en específico, un rally interescolar (PepenaRall y Hueyetlaco), donde la escuela ganadora tendrá como premio las ganancias de la venta de los residuos recolectados por todos los participantes y las escuelas no ganadoras obtendrán un paquete de libros de educación ambiental proporcionado por la DEA para nutrir su acervo bibliotecario.



Fig. 5. Acercamiento al polígono 4, en donde, hasta la fecha se tienen registrados los únicos tiraderos clandestinos del AVA. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Cabe señalar que una actividad de este tipo debe concentrarse en zonas del más bajo riesgo donde la extracción manual de residuos sanitarios y tóxicos deberá excluirse, así como instruir a los participantes medidas de seguridad e higiene, otorgándoles el equipo necesario para procurar estos dos aspectos (arneses y cuerdas de ascenso-descenso por brigada; guantes y botas por persona). También deberá indicárseles la manera de agrupar los residuos en los sitios donde se colocarán para que sean retirados del AVA.

Una vez que los residuos sólidos más conspicuos y de fácil manejo hayan sido retirados del AVA por la cuadrilla auxiliar de la DRUPC el mismo día de la limpieza y de acuerdo con una ruta programada, dicha área técnica solicitará a la SOS la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas, cuya creación deberá ser gestionada con el objetivo de atender de manera emergente la extracción de aquellos residuos tóxico-infecciosos que pudieran encontrarse en las Áreas de Valor Ambiental como la "Barranca Hueyetlaco", con el equipo debido y la capacitación necesaria.

La cuadrilla auxiliar de la DRUPC realizará el programa de separación y "compra" de residuos separados en la zona de influencia del AVA. Los residuos podrán ser: plásticos, vidrio (transparente, ámbar, verde y azul), papel y cartón, botes y latas de aluminio, tetrapack y electrónicos, limpios y separados. Para ello se definirá con antelación un punto próximo a alguno de los principales tiraderos, el cual se mantendrá como sitio fijo de compra una vez a la semana; aquí se colocará una báscula industrial con contador que expedirá recibos impresos para control del peso recabado y del dinero entregado a cambio de los residuos.

Para que los residuos puedan ser aceptados requerirán estar limpios, sin contenido alguno, libres de etiquetas y cualquier otro material no plástico. Las tarifas de compra son variables para cada tipo de residuo, por lo que se pesará de manera separada. La DRUPC acudirá a la SOS para la asignación de tarifas de compra.

El personal de la cuadrilla procederá a compactar y acomodar los residuos separados según su tipo en el camión previsto para su traslado a un centro de acopio para su venta.

El personal de la cuadrilla deberá estar debidamente identificado y uniformado. Tendrá la obligación de colocar un cartel informativo en el punto de compra y entregar folletos informativos a las personas y comercios cercanos que lo permitan durante el primer mes de arranque del proyecto y a quien lo solicite después de este tiempo.

La recolección de residuos requerirá un fondo de inversión para la compra durante el primer mes, el cual será solicitado por la DRUPC ante las instancias que considere pertinentes. Los recursos provenientes de la venta de plásticos se destinarán a la DRUPC, para la recuperación de inversión del subprograma de rehabilitación y continuidad del mismo, y en caso de contar con excedente, será utilizado en las actividades de este PM que así lo demanden. Para los efectos señalados en este párrafo se deberán realizar los trámites administrativos y contar con las autorizaciones correspondientes, conforme a la normatividad aplicable.

Esta actividad deberá ser anunciada y difundida previamente para conocimiento de los vecinos.

Una alternativa a este programa será el intercambio de residuos por puntos verdes que los ciudadanos podrán canjear por productos agrícolas en el Mercado del Trueque de Chapultepec el primer domingo de cada mes. Para los efectos señalados en este párrafo se deberán realizar los trámites administrativos y contar con las autorizaciones correspondientes, conforme a la normatividad aplicable.

Este tipo de residuos serán entregados a la DEA para su disposición final.

La DRUPC solicitará a la SSP que, en caso de existir cámaras de vigilancia instaladas en la zona, se orienten hacia los principales tiraderos clandestinos, con la finalidad de expedir multas a las personas que sean identificadas tirando residuos, mediante los procesos que la SMA, en conjunto con la SSP considere pertinentes, de tal forma que estos actos sirvan de ejemplo a la ciudadanía para evitar el tiro clandestino, particularmente en lo que se refiere al depósito de cascajo.

En las zonas de tiraderos clandestinos que hayan sido desalojados se efectuará un diagnóstico del suelo para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá una de las siguientes estrategias de biorremediación en caso de ameritarlo:

a. Bioaumentación. Cuando la microflora autóctona sea insuficiente en cantidad, en capacidad degradadora, o las condiciones de reproducción *in situ* no sean las óptimas, se adicionarán microorganismos vivos para degradar contaminantes particulares como herbicidas (2,4-D, clorofam), insecticidas (lindano, clordano, paratión), clorofenoles (PCP) y nitrofenoles BPC, HTP y HAP. También se podrá emplear para tratar desechos con concentraciones relativamente altas de metales.

Para ello deberán realizarse cultivos de enriquecimiento para aislar microorganismos con capacidad para cometabolizar o utilizar el contaminante como fuente de carbono, los cuales serán cultivados hasta obtener grandes cantidades de biomasa que permita su inoculación en el sitio contaminado mediante pozos de inyección. Esta tecnología puede durar varios meses o años pero no implica muchos costos de operación.

Cuando la inoculación de microorganismos resulte inviable por peligro de biotransformación a sustancias tóxicas secundarias u otros motivos, podrán verse nutrientes que pudieran estar descompensados (nitrógeno, fosfato, etc) por la concentración de un contaminante dado permitiendo que los microorganismos del sitio proliferen para recuperar el equilibrio.

b. Bioventeo. Se empleará para estimular la actividad bacteriana endógena de descomposición de compuestos biodegradables en condiciones aerobias, suministrando aire a través de pozos de ventilación instalados en varios puntos de la zona contaminada, así como

por movimiento forzado (extracción o inyección de nutrientes y soluciones específicas a través de los pozos), con el fin de proveer sólo el oxígeno necesario para sostener la actividad de microorganismos degradadores. El tiempo de limpieza puede variar de algunos meses a varios años con un costo aproximado de a 130 a 910 pesos por metro cúbico.

c. Composteo. Los suelos y sedimentos contaminados con PCP, gasolinas, HTP, HAP y explosivos (TNT) en bajas concentraciones, podrán tratarse con compuestos orgánicos biodegradables para obtener subproductos inocuos estables mediante la mezcla del material contaminado con agentes de volumen (paja, aserrín, estiércol, desechos agrícolas), asegurando la aireación y generación de calor durante el proceso en sistemas de tambores rotatorios, tanques circulares, recipientes abiertos y biopilas.

La elección de esta tecnología requerirá excavaciones y sistemas para coleccionar lixiviados y para controlar la volatilización de contaminantes (plásticos), por lo que también debe considerarse la cantidad de suelo a tratar y la necesidad de contar con equipos de control de COV. Esta tecnología puede llevar desde algunas semanas hasta meses, con costos típicos de 1,190 a 3,380 pesos por metro cúbico.

a. Se justificará el tipo de plantas a utilizar, preferentemente autóctonas, para transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes orgánicos como benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, solventes clorados, HAP, desechos de nitrobenzénico, agroquímicos clorados, organofosfatos y elementos como Cd, Cr(VI), Co, Cu, Pb, Ni, Se y Zn.

Esta es una tecnología particularmente viable cuando las probabilidades de movilización de contaminantes hacia animales es baja dada su escasa presencia en el sitio a remediar. Los costos de esta tecnología van de 312 mil a 520 mil pesos por hectárea.

b. Micorremediación. En caso de detectar la presencia de hidrocarburos no específicos podrá recurrirse al empleo de hongos para descontaminar el área, ya que debido a la capacidad que tienen ciertos micelios, (cuerpo vegetativo de un hongo), para descomponer materia orgánica, participan en la degradación de hidrocarburos e incluso organofosfatos.

4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo

Se comenzarán a estabilizar taludes y cárcavas en las zonas que independientemente de las causas, presentan mayor erosión, tornándose más riesgosas.

Para una primera aproximación a estos sitios se cuenta con la información de la **Figura 6**.

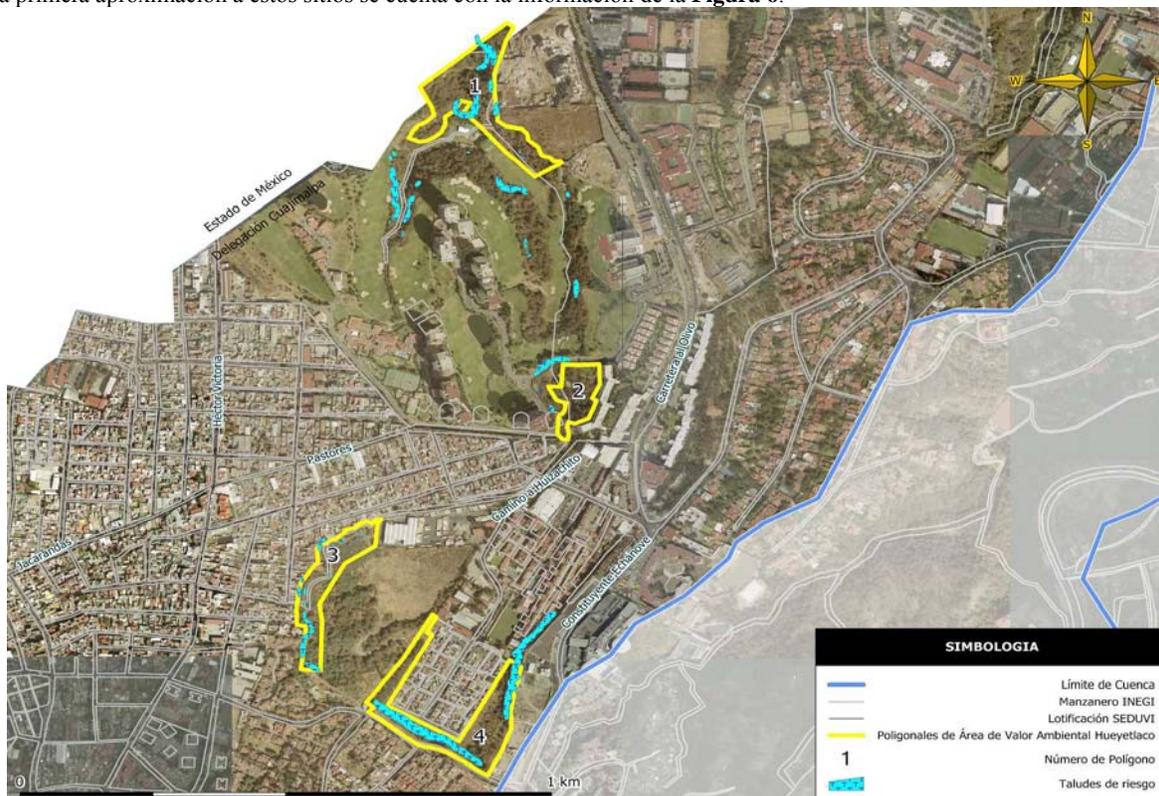


Fig. 6. Se resaltan en color verde, aquellos sitios prioritarios para ejercer tareas de estabilización. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Los trabajos de estabilización serán efectuados por un contratista con los recursos que la DRUPC gestione para este fin.

Dicha gestión podrá ser realizada en colaboración con la Secretaría de Protección Civil, la Delegación Cuajimalpa o a través de la CRRBCAVM.

El contratista presentará los anteproyectos conceptuales y todos sus elementos incluyendo un análisis de costo/beneficio considerando obras inducidas, y se encargará de realizar estudios de geotecnia o mecánica de suelos de conformidad con la normatividad aplicable.

Para confirmar los sitios que por su grado de riesgo sean prioritarios, será presentado un diagnóstico de las causas generadoras de cárcavas o de taludes inestables a la DRUPC, junto con una propuesta de intervención.

Considerando que el sistema de estabilización con anclajes es el método más avanzado y flexible para controlar superficies erosionadas, el cual puede ser utilizado en aplicaciones no estructurales donde no es necesario garantizar el factor de seguridad, pero sí es preciso evitar procesos de erosión sobre taludes o diques por las crecidas de corrientes de agua, ríos, canales de riego o erosión eólica.

En el caso de las aplicaciones estructurales este sistema provee de pendientes superficiales estabilizadas o armadas, dada la composición tridimensional de su cuerpo así como su sistema de anclaje al suelo.

Esta técnica se empleará con métodos complementarios que en combinación, darán como resultado la estabilización de taludes y cárcavas a largo plazo generando las condiciones necesarias para la implementación de actividades de restauración ecológica con un mayor nivel de complejidad.

La geotécnica para reducir el arrastre de partículas por acción hídrica y eólica consiste en el despliegue de mallas de propileno con fibra tridimensional con las siguientes propiedades:

Malla para control de erosión de 455 g/m² y 10.4 mm de espesor; el 10% de la superficie cubierta con exposición directa al sol para favorecer la recuperación de la cubierta vegetal, de color verde follaje; con resistencia a la tensión de 584 N/m en sentido de máquina y en sentido transversal 43 N/m. Con una elongación a la tensión del 25% y resiliencia del 80%, flexibilidad y rigidez de 615,000 mg/cm²; resistente al deterioro por exposición a rayos UV del 90% después de 6,000 hrs. de exposición directa (prueba de envejecimiento acelerado en laboratorio).

La sujeción se logrará a partir de anclajes mecánicos compuestos por tensores de acero inoxidable y galvanizado y flechas de anclaje, que de acuerdo a la longitud del tensor (mínimo 1.1 m resistencia mecánica para trabajo estructural) cuente con una resistencia de carga por unidad de anclaje mínima de 2,268 kg, al tener una distribución de 3.6 unidades sobre cada m² de malla. Ver **Figura 7**.

Cuando las condiciones del talud así lo permitan se usarán mallas temporales para aplicaciones donde la vegetación podría suministrar suficiente defensa contra la erosión, para lo cual tendrán que seleccionarse mallas con una vida funcional aproximada de 48 meses, para que transcurrido ese tiempo se biodegraden o se fotoxiden, ya que la vegetación se encuentre completamente establecida y pueda resistir eventos climáticos e hidrológicos generadores de transporte de sedimentos.

Una vez aprobados los procedimientos por la DRUPC, la empresa contratista realizará las estabilizaciones necesarias empleando las geotécnicas más convenientes en cada caso, y en las cuales será preferible el uso de materiales naturales a menos que se justifique lo contrario.

Al finalizar la Fase I se podrán cuantificar el número de cárcavas, taludes y metros cuadrados de suelo estabilizado, las condiciones de compresión confirmada y grado de consolidación.

Se espera que la frecuencia de deslaves en zonas de alto riesgo se reduzca al término de ésta etapa, por lo que resulta importante conocer las estadísticas oficiales de este rubro antes de las estabilizaciones dentro del AVA.

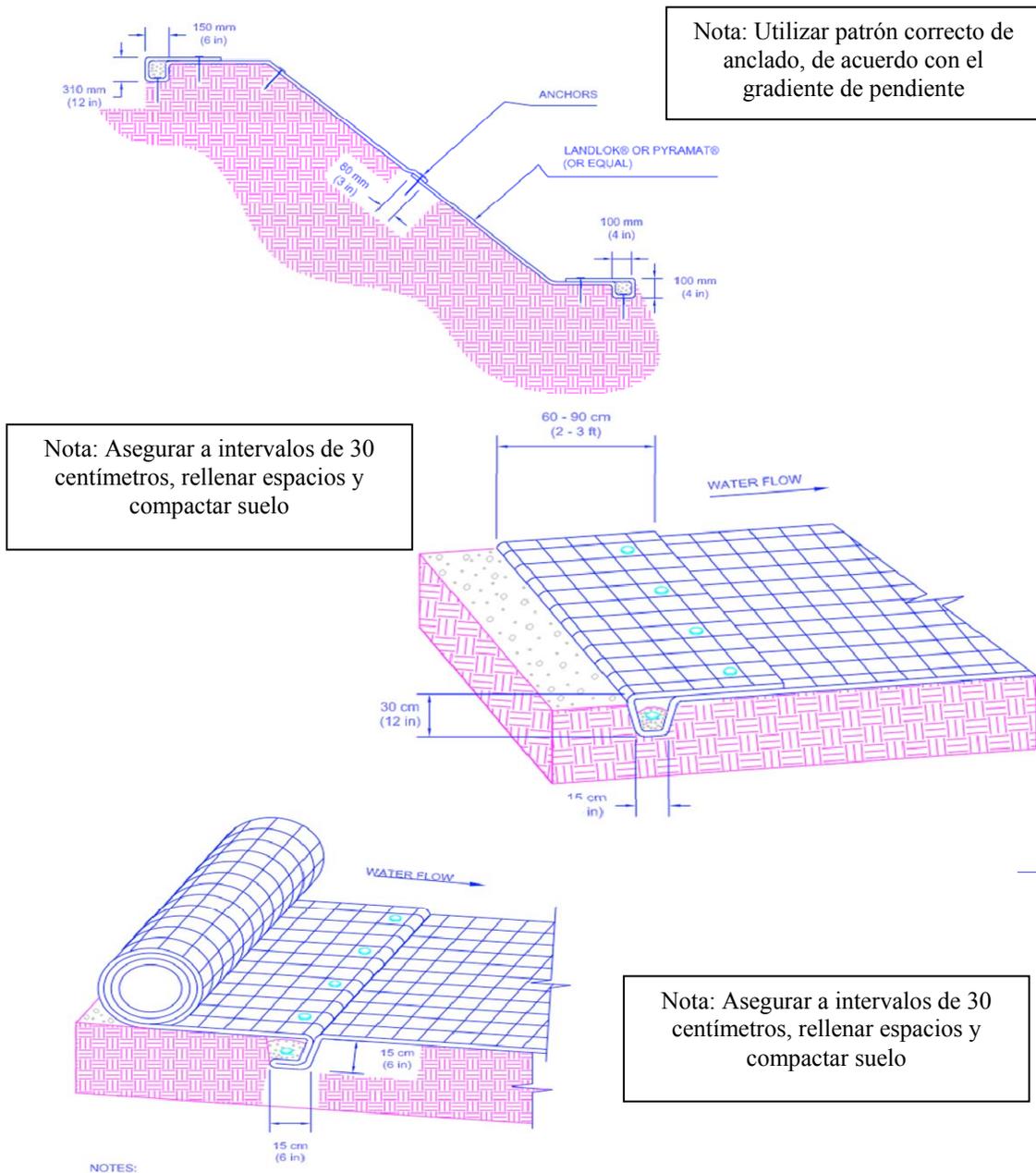


Fig. 7. Se ilustran los pasos para la colocación de geomallas en taludes erosionados.

Deberán efectuarse estudios de geofísica de la zona (tectónica), para identificar las zonas de riesgo que no son evidentes y que podrían ser reforzadas por el mecanismo arriba descrito.

4.3.3. Control de cárcavas menores

Para evitar el crecimiento de cárcavas pequeñas y medianas que no representan un riesgo inmediato para la población, se recurrirá a las siguientes técnicas de acuerdo con las características de la cárcava.

- a. Cabeceo. Para evitar el crecimiento longitudinal de la cárcava se disminuirá la pendiente de sus taludes, midiendo su pendiente original y en función de su profundidad y tipo de suelo se definirá el grado de inclinación a que se despalmará el talud (2:1, 0.5:1, 1:1, 3:1. **Ver Figuras 8 y 9**). Los suelos estables pueden tener mayor inclinación que aquellos arenosos. Para conocer la distancia horizontal a nivel del piso hasta donde se realizará el despalme se mide la profundidad de la cárcava y se multiplica por dos.

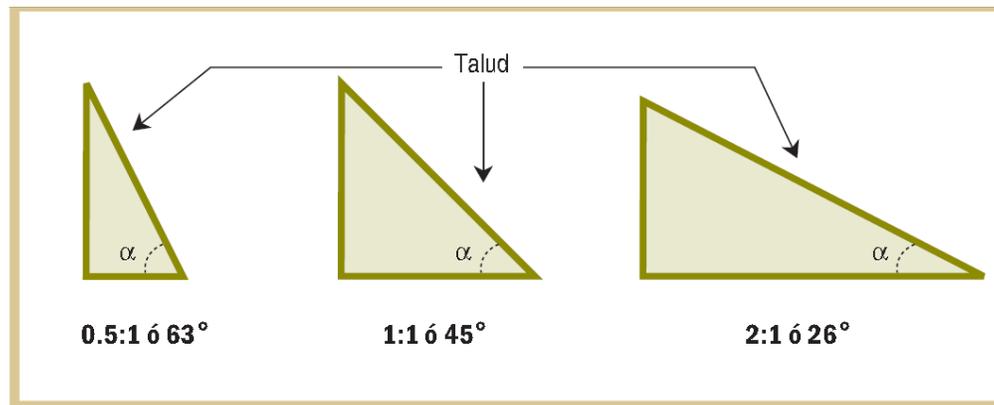


Fig. 8. Grados de inclinación para despalme de talud

El despalme se realiza con pico, barreta o alguna otra herramienta manual. Después, se procederá a la colocación de un recubrimiento de piedras, material vegetal muerto (ramas, troncos) o residuos orgánicos en toda la superficie del talud de la cárcava; esto con el fin de amortiguar la energía de los agentes erosivos. El recubrimiento se prolongará hasta un tercio de la longitud del talud despalmado.



Fig. 9. Cabeceo de una cárcava

b. Rellenado. Cuando la cárcava es profunda (pero estrecha) y se cuenta con insumos suficientes, se rellena empleando los mismos materiales del cabeceo o bien, costales de materiales biodegradables rellenos con suelo. Cuando se usan ramas, troncos o costales es importante amarrarlos entre sí.

En algunos casos resulta conveniente que los costales contengan semillas de pastos nativos (ver numeral 4).

c. Zanjado de derivación. Se utiliza para complementar el control de cárcavas o para aquellas cárcavas activas en zonas con baja permeabilidad que no sea posible rellenar.

Antes de la temporada de lluvia se construirán zanjas derivadoras de escorrentía en una sección lo suficientemente amplia para controlar y desalojar el agua de escorrentías de las cárcavas, conduciéndola hacia los cuerpos de agua principales. Su construcción se basará en identificar si se presenta erosión laminar fuerte, erosión remontante o crecimiento de cárcavas.

Cada zanja debe ser capaz de encauzar todas las aguas que vayan a verterse en ella pero debe tener una pendiente controlada menor al 1% para evitar erosión. Para determinar las dimensiones de la zanja se empleará la siguiente fórmula:

$$Q=0.028 CLA$$

Donde:

Q= escurrimiento máximo (m³/seg).

C= coeficiente de escurrimiento.

L =lluvias máximas en 24 horas para un periodo de retorno de cinco años en cm. (Estos datos se deberán obtener de una estación meteorológica cercana).

A=área de drenaje (ha).

Luego hay que seleccionar la velocidad y pendientes máximas permisibles, según el tipo de suelo. El cálculo del área de la sección transversal se realiza por medio de la fórmula:

$$A = \frac{Q}{V}$$

Donde:

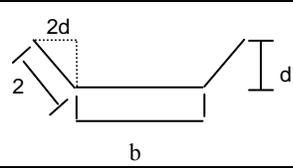
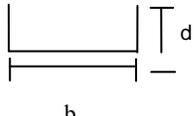
A = área de la sección transversal (m²).

Q = escurrimiento máximo (m³/seg).

V = velocidad máxima del agua en el canal en funcionamiento (m/seg).

Se determinan las dimensiones de las secciones, así como el área, el perímetro mojado y el radio hidráulico, considerando el tipo de sección de canalescogido, por medio de las fórmulas que aparecen en el **Cuadro 3**.

Cuadro 3. Sección de los canales

Sección	Área	Perímetro mojado	Radio Hidráulico	Ancho Superficial	m
Trapezoidal	$bd+zd^2$	$b+2d \sqrt{z^2+1}$	$\frac{bd+zd^2}{b+2d \sqrt{z^2+1}}$	$b+2zd$	
Rectangular	bd	$b+2d$	$\frac{bd}{b+2d}$	B	

Posteriormente se obtiene el valor del coeficiente de rugosidad, con el que se determina la velocidad no erosionable, la cual se estima con la fórmula de Manning:

$$V = \frac{r^{2/3} s^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad máxima (m/seg).

$r^{2/3}$ = radio hidráulico.

$s^{1/2}$ = pendiente (decimales).

n = coeficiente de rugosidad.

Al resolver la fórmula de Manning si la velocidad (V) obtenida es igual a la velocidad máxima permisible, querrá decir que se tienen los valores correctos.

Si por lo contrario, el valor calculado de la velocidad (V) es mayor que el permisible, será necesario seleccionar un canal más amplio (disminuir el valor r) y con menor profundidad.

Si el valor de dicha velocidad es menor que el permisible, se debe seleccionar un canal más angosto con una profundidad mayor.

Se debe considerar la construcción de la zanja de escorrentía a una distancia mínima de 3 m aguas arriba desde donde comienza la cárcava y perpendicular a la pendiente. Se debe formar un bordo aguas debajo de la zanja con el producto del suelo extraído, a 10 centímetros de distancia mínima de la zanja. Es conveniente compactar el bordo formado para evitar que el agua arrastre el suelo. De ser posible, se recomienda coronarlo con vegetación para darle mayor estabilidad (**Figura 10**).



Fig. 10 Se ilustra una zanja de derivación recién excavada a la izquierda y una vez cabeceada para evitar arrastre de sedimentos a la derecha

Con una zanja rectangular de 100 m de largo x 0.9 m de ancho x 0.40 m de profundidad y un desnivel de 1%, el costo de una zanja derivadora por hectárea será de \$422.00, en promedio.

Durante la vida útil de las zanjas se deben realizar tareas de limpieza, para remover los desechos acumulados y malezas que se hayan desarrollado dentro de ellas.

4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo

Durante el primer semestre de ejecución del presente PM, la DRUPC elaborará la cartografía concerniente a las unidades edafológicas presentes en el AVA, para ello, se correlacionarán las distintas Unidades de Paisaje discernidas con anterioridad con los datos obtenidos por medio de muestreos realizados en campo, sujetos a análisis por alguna institución de investigación, o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Además de las características bioquímicas del suelo, se evaluará el perfil edáfico de cada unidad para caracterizar el estado de sus horizontes.

El Mapa de Unidades Edafológicas será integrado al Mapa de Unidades de Paisaje, mediante una reclasificación de éstas últimas que incorpore los resultados edáficos.

Se deberá efectuar una evaluación sobre el carácter erosivo o acumulativo del AVA, que se integrará al Mapa de Unidades Edafológicas para identificar sus comportamientos y decidir, con base en ellos, las medidas que deben tomarse para mejorar las condiciones del suelo.

Para favorecer el anclaje mecánico de las partículas de suelo, de acuerdo con las características de la superficie de cada unidad edafológica, el tipo de agente erosivo y el tipo de técnica(s) que se elegirá(n) para introducir vegetación, se recurrirá a una o varias de las siguientes estrategias, cuya ejecución correrá a cargo del equipo técnico y la cuadrilla de campo de la DRUPC:

a. Bardeado. Para retener suelo en zonas con presencia de erosión hídrica laminar (arrastre de partículas de suelo en forma de capas en la superficie), se utilizan barreras de piedra en curvas de nivel en secciones cuadrangulares siempre y cuando existan cantidades suficientes de rocas aflorando en las zonas adyacentes sin necesidad de excavar.

Sobre las curvas de nivel se abren zanjas de 10 cm de profundidad para cimentar la barrera, luego se colocan las rocas de manera que se forme una barrera cuadrangular de 30 cm de alto por 30 cm de grosor. El suelo producto de la excavación de la zanja se usará para rellenar los huecos entre las piedras. Las caras planas de las rocas deben quedar hacia afuera, en contacto con los sedimentos, si es necesario, habrá que romper las rocas con marro para lograr caras planas.

Para calcular la capacidad total de sedimentos retenidos se determina la pendiente del terreno, y la altura de la barrera, obteniendo el área resultante del triángulo que se forma entre estas distancias (**Figura 11**).

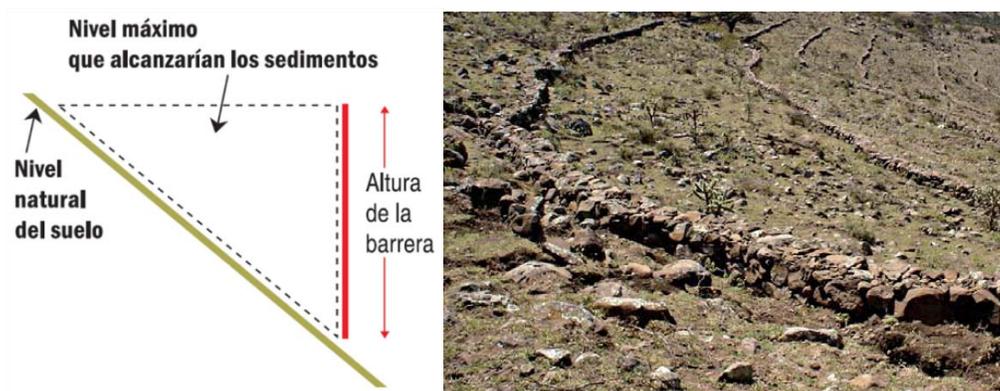


Fig. 11. Bardas construidas sobre curvas de nivel.

El área obtenida se multiplica por la densidad aparente (de acuerdo con la textura del suelo, ver **Cuadro 4**) y se obtiene así el peso del suelo retenido por cada metro lineal de la barrera.

Cuadro 4. Textura del suelo y su densidad aparente.

Textura del suelo	Densidad aparente(gr/ml)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

El espaciamiento entre barreras se calcula de acuerdo con la pérdida de suelo registrada en el tiempo, a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo promedio anual en [t/ha/año]

R = Factor erosividad de las lluvias o erosividad anual en [MJ/ha*mm/hr]

K = Factor erodabilidad del suelo o desprendimiento en [t/ha.MJ*ha/mm*hr]

LS=Factor topográfico (función de longitud-inclinación de la pendiente), adimensional

C = Factor ordenación de los cultivos (cobertura vegetal), adimensional

P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional.

Cuando se tiene la pérdida promedio de suelo en ton /ha/año, ésta cifra se multiplica por el número de años de vida útil que se le dará a las barreras y el resultante se divide entre la capacidad de retención de suelo para obtener el número de metros lineales de barrera necesarios. Los metros lineales se dividen entre 100 para obtener el número de hileras de 100 m de barrera y con ello se saca finalmente la separación, dividiendo 100 entre el número de hileras.

El costo aproximado de 100 m de barrera es de \$371.

b. Colocación de geotubos. Para proteger los márgenes del cauce más afectados por el arrastre de las corrientes se colocarán geotubos, ya que son flexibles y se pueden amoldar para hacer contacto con las irregularidades del sustrato. Estas estructuras consisten en un tubo cerrado hecho de un geotextil con orificios que permiten retener arena gruesa en su interior y filtrar el agua hacia afuera, de manera que los sedimentos se compactan dentro, dándole al geotubo la consistencia de una roca. Su función protectora también se debe a que son muy grandes y pesados.

El uso de geotubos será pertinente si la naturaleza de la barranca es acumulativa, o lo es al menos en algunos tramos del cauce, de lo contrario deberá permitírsele al cauce continuar con la maduración de su curso natural, a menos que pretenda hacerse de éste un curso artificial, lo que en todo caso, escapa a los alcances de la Fase I (**Figura 12**).



Fig. 12. Uso de geotubos para protección de los márgenes de cauca.

Para solventar esta actividad su ejecución se llevará a cabo con base en el presupuesto gestionado por la DRUPC, o a través de la CRRBCAVM.

c. Esteras marginales. En los márgenes de cauces donde la erosión sea de baja intensidad se procederá a colocar una capa de ramas de especies arbustivas y/o forestales ribereñas que enraicen con facilidad en condiciones de encharcamiento periódico.

Para ello, la zona donde se va a instalar la estera, debe ser despedregada, limpiada de ramas y otros elementos y ligeramente aplanada para lograr una superficie más o menos uniforme que permita un buen contacto entre las ramas y el suelo.

A continuación se excava una zanja de 20 a 30 cm de profundidad, justo por debajo del nivel mínimo estacional de la lámina de agua. Las ramas se sitúan dentro de la zanja con el extremo inferior orientado hacia la cara del talud y perpendicularmente al perfil de la orilla.

La capa de ramas deberá tener un espesor tal que cuando sea comprimida, su grosor alcance al menos 10 cm. Posteriormente se clavan una serie de estacas de madera maciza de 5 a 10 cm de diámetro, atravesando la capa de ramas.

El extremo inferior de las ramas se protege con troncos o piedras, a modo de escollera (también es posible armar fajinas longitudinales).

Una malla de ixtle de 3 mm de grosor se ata a las estacas, de manera que se forme una red romboidal por encima de las ramas, tensándola bien para que comprima firmemente la estera de ramas (Ver **Figura 13.**)

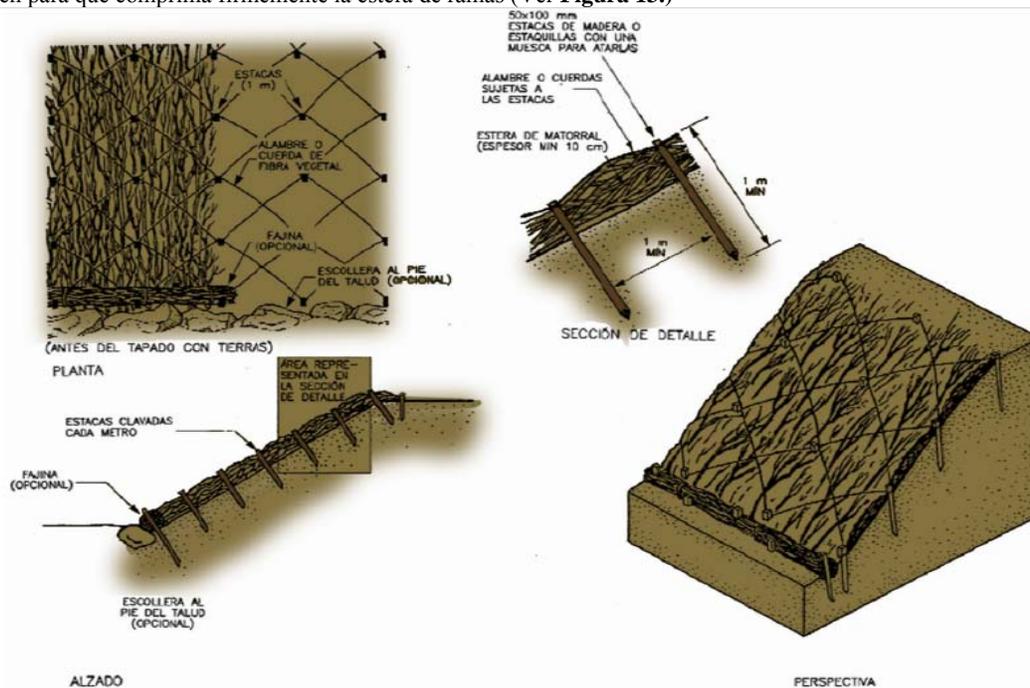


Fig. 13. esquema de instalación de las estereras marginales.

Las estacas deberán tener una longitud mínima de 100 cm para que sean enterradas a una profundidad de 50 cm, introduciéndose en el talud, atravesando la capa de ramas y sobresaliendo por encima de ella.

Una vez instalada la estera de ramas y sujeta convenientemente, se cubre parcialmente con una capa de tierra de entre 3 y 5 cm de espesor.

Las esteras protegen el talud de forma inmediata frente a la acción de la corriente y en un par de estaciones desarrollan una franja espesa de vegetación arbustiva. Las ramas retienen sedimentos y crean un colchón protector que aísla la superficie en contacto con el agua.

d. Roturación. Proceso de rompimiento y fragmentación en franjas con anchura variable, de capas compactadas, endurecidas (denominadas comúnmente tepetate o caliche) o material parental intemperizado, que se encuentra en la parte superficial o subsuperficial del suelo con fines de forestación o reforestación.

Esta práctica se deberá realizar sobre suelos secos, antes del periodo de lluvias, en terrenos con suelos delgados o con capas superficiales endurecidas con pendientes menores al 30%, desprovistos de vegetación, utilizando maquinaria especializada como puede ser el Bulldozer con ripper integrado, aperos de labranza, rodillo o inclusive tractores con los accesorios adecuados.

El proceso inicia con el trazo de las curvas de nivel, señalizándolas para que sean visibles para el operador de la maquinaria. Posteriormente se evalúa la dureza y profundidad de la capa compactada o endurecida, para que en base a la especie a plantar se determine la profundidad del corte, el cual puede ser de 0.40 metros a 1 m; el ancho de corte puede variar según el tipo de implemento utilizado. Cada franja tendrá una longitud de 50 a 60 m separadas por un tabique divisor de al menos 0.50 metros procurando que estos se realicen de manera alterna (Ver **Figura 14**). La profundidad de penetración deberá mantenerse uniforme.



Fig.14. Se ilustra la roturación de un terreno con roca caliza.

Se debe verificar que con el paso de maquinaria se genere una capa de partículas de grosor que al ser disgregadas con algún instrumento manual permitan la plantación sin que las raíces queden parcialmente expuestas a la acción del viento.

Roturado el suelo o subsuelo, se procede al acondicionamiento para la plantación con instrumentos manuales, lo cual se logra mediante rompimiento de los agregados mayores, si es posible, y la nivelación en forma circular en la zona específica de plantación.

Es importante que no se permita el acceso a ningún tipo de ganado al área roturada ya que el efecto de esta práctica es superficial por lo que si se empieza a compactar, su eficiencia se nulifica.

Considerando una profundidad de corte de 60 cm, franjas separadas cada 4 m, realizada con maquinaria especializada como *Bulldozer* (incluyendo su renta), en una hectárea los costos oscilan en torno a \$1,000.

e. Surcado. Cuando la excavación profunda es difícil y se requiere una retención superficial del suelo, se excavan surcos con una anchura de 30 a 60 cm y la profundidad de una azada o pico (25 a 75 cm), comenzando desde la parte superior de la ladera.

Si el talud no presenta grandes problemas de exceso de agua, los surcos se excavan en ángulo recto a la línea de máxima pendiente, pero si hay problemas derivados de un exceso de humedad, debido al efecto de encharcamiento de los surcos y al peligro de erosión, la disposición óptima de éstos es en ángulo de 10 a 30 grados respecto a la línea horizontal, con una ligera pendiente hacia los laterales del talud para evacuar el exceso de agua, en forma de Z o en espiga. (**Figura 15**).

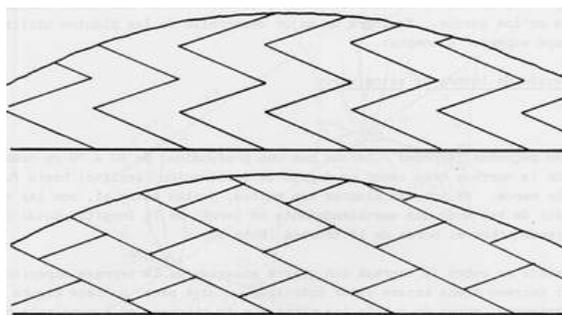


Fig.15. Disposición de la construcción de surcos. Arriba, diseño en Z. Abajo, diseño en diagonal.

El ángulo de inclinación del sistema de surcos depende del sustrato y de la precipitación media local. En suelos permeables, el ángulo de inclinación debe ser relativamente pequeño; en suelos margosos y arcillosos, será mejor una pendiente fuerte.

Hay que analizar cuidadosamente las condiciones del sitio para determinar si la construcción de surcos es realmente apropiada o si puede ocasionar daños por la penetración del agua. Debido a las necesidades precisas de la disposición de los surcos, y al empleo de tierra de la capa superior, la construcción de surcos es un método singular que se emplea para el establecimiento de *empalizadas trenzadas* y *fajinas de vegetación* (ir al numeral 4).

a) Terraceo. Consiste en la conformación de niveles de terraza contra la pendiente del terreno para atenuarla y disminuir la velocidad de escurrimientos, con el fin de ir aprovechando por niveles los sedimentos que arrastra el escurrimiento y detener la pérdida de suelo.

Las terrazas se forman con un ligero desnivel hacia su interior si se pretende controlar la concentración de agua en caso de que ésta sea muy abundante. Las terrazas no son recomendables cuando las condiciones de pendiente son superiores al 30%.

Cuanto más inclinada sea la ladera, más estrecha debe ser la terraza. La distancia entre terrazas sucesivas depende ante todo del material del terreno y de su tendencia a deslizar. Cuando se tiene que trabajar en terrenos donde la pendiente es uniforme, se establece la línea de máxima pendiente, dependiendo del grado de inclinación, se determina la separación entre cada línea, marcando con una estaca y luego se procede, en cada una de ellas, al trazo de curvas a nivel con piedras para que, con base en estas marcas, se excaven las terrazas.

En el caso de terrenos que presentan variabilidad en la pendiente es necesario ubicar zonas con pendientes iguales y en cada una de ellas se efectúan los trazos mencionados anteriormente.

Para diseñar las terrazas se debe conocer previamente la pendiente del terreno y la cantidad de lluvia anual que se presenta en el lugar. Con estos datos se determina el espacio entre hileras, usando la fórmula:

$$IV = \left(2 + \frac{P}{364}\right) \times 0.305$$

Donde:

IV= intervalo vertical (m).

P= pendiente del terreno (%).

3= factor que se utiliza donde la precipitación anual es menor a 1,200 mm.

4= factor que se utiliza donde la precipitación anual es mayor a 1,200 mm.

0.305= factor de conversión de pies a metros.

Se comienza por el pie de la ladera, de modo que el material sobrante en vez de volcarlo, se deja deslizar con suavidad hacia la terraza inferior. El proceso se repite avanzando hacia arriba hasta que se llega a la cumbre de la ladera. Cuando se termine el trabajo, el perfil de la ladera se habrá modificado ligeramente. Es recomendable realizar las terrazas por medio de una máquina equipada con arado reversible. (**Figura 16**)

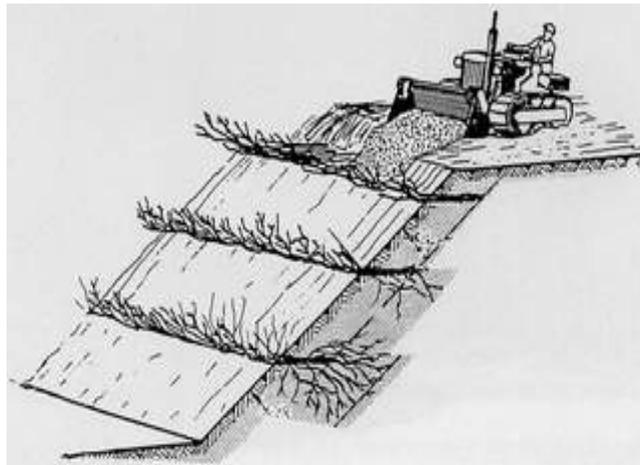


Fig.16. Construcción de terrazas.

Las características del terrazo variarán en relación con la estrategia de bioingeniería elegida para el establecimiento de cobertura vegetal (ir al numeral 4), de modo que:

Para el establecimiento de *vegetación mediante cordones*, las terrazas deben tener un ancho de 50 cm.

Para colocar *lechos de ramaje* o *lechos de ramaje con setos vivos*, las terrazas deberán ser de 15 a 100 cm de ancho y la plataforma deberá contar con una inclinación de 10% como mínimo hacia el interior o contra pendiente, además de mantener una distancia de 1 a 3 m entre cada terraza.

Para *lechos de ramaje inclinados*, la modalidad de terrazo se hará con una ligera inclinación de 15 a 60 grados hacia el borde de la ladera, en vez de mantener la horizontal de las curvas de nivel, favoreciendo así un mejor drenaje cuando la ladera esté conformada por material constantemente húmedo. Además, la distancia entre las terrazas deberá ser menor a 1.5 m para reducir la posibilidad de derrumbe.

Para la técnica de *formación sucesiva*, la terraza se inicia con la construcción de un bordo en la parte inferior de 80 cm de base y 40 cm de altura, con el suelo que al ser excavado deja un canal de desagüe debajo del bordo (aguas abajo), cuyas dimensiones serán de 40 cm de profundidad por 60 cm de ancho. Dado que este tipo de terrazas se emplean en pendientes bajas a medias, entre 5% y hasta 35% de pendiente, su amplitud aumenta, además de que se mantiene una inclinación ligera a favor de la pendiente. Ver **Figura 17**.



Fig. 17. Técnica de terrazo por formación sucesiva.

Cuando las pendientes sean mayores de 25% se pueden construir al doble del espaciamiento calculado.

Para *terrazas individuales* se deben trazar círculos de captación de agua y suelos de un metro de diámetro, utilizando una estaca y una cuerda de 0.5 m de largo. Después, se procede a excavar en la parte interna del círculo 10 centímetros de profundidad, depositando y conformando un bordo externo con el suelo excavado. Dicho bordo puede reforzarse con piedras u otro material. Este tipo de terrazas se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 cm. La distancia entre cada círculo debe ser de 3 m (ver **Figura 18**).

Se recomienda combinar las terrazas individuales con canales de desagüe que intercepten y desalojen los excesos de agua en forma controlada.

Una actividad importante en la aplicación de esta práctica es la estabilización de taludes en la zona de corte y relleno mediante la colocación de piedras o cultivos de cobertura para evitar la destrucción de la obra y el mal funcionamiento.

Las obras de retención serán sujetas a supervisión al menos dos veces al semestre para detectar, atender o reemplazar posibles averías.



Fig.18. Sistema de terrazas individuales.

En cualquier caso, cuando el material se encuentre muy duro o compacto, deberá mullirse para permitir la penetración de raíces durante la etapa de establecimiento de vegetación. Para medir la compactación del suelo será necesario utilizar un penetrómetro.

Se favorecerá la formación de suelo en zonas erosionadas, terrazas y zonas de contorno de parches vegetales y de cauces, aumentando la proporción de materia orgánica en el terreno mediante la incorporación de composta proveniente de las plantas de composta del GDF, de la Delegación y del Vivero Nezahualcóyotl, así como otros acolchados vegetales, abonos verdes o estiércoles obtenidos por otros mecanismos administrativos.

La intención de esta tarea no sólo es aumentar la proporción de materia orgánica presente en el terreno, sino incidir en otras características del suelo como la textura, estructura, la retención de humedad, el ablandamiento y la filtración, a fin de generar condiciones propicias para el establecimiento de cubierta vegetal.

Estos acolchados deberán tener un grosor de 5 cm mínimo y deberán removerse periódicamente para su aireación, mezclándolos con el suelo original. Deberá vigilarse el origen y la calidad de los acolchados en cuanto a inocuidad para el ecosistema del AVA, evitando que funjan como vectores de microorganismos depredadores para la microflora y la microfauna nativa o que resulten nocivos tanto para la vegetación nativa establecida y potencial.

Por tal motivo, para que la DRUPC acepte la incorporación de acolchados en el AVA, se asegurará de éstos hayan sido sometidos previamente a un proceso de solarización (técnica de desinfección del suelo que aprovecha la radiación solar) para procurar la calidad de los mismos.

Una vez que se hayan colocado acolchados, éstos deberán mantenerse húmedos mediante riego moderado en época de estiaje, a fin de reducir la posibilidad de que se vuelvan como combustibles.

La DRUPC acondicionará una pila de lombricomposta dentro de los límites del AVA, en el sitio más propicio para ello, en la que se tratarán los lodos provenientes de geocontenedores (ir al numeral 3.5) y los sedimentos resultantes del desazolve del cauce (ir al numeral 3.6), por lo que deberá estimarse la capacidad que podrá contener la pila.

La donación de lombrices se solicitará al vivero San Luis, perteneciente a la CORENA o bien, serán compradas a un proveedor que cumpla con estándares de calidad.

La lombricomposta se someterá a solarización para reducir los riesgos de introducir microorganismos indeseables, por lo que la(s) pila(s) de lombricomposta se acompañará(n) por módulos para la desinfección solar.

El suelo nuevo se colocará de manera preferente en las áreas de reforestación para la conservación de parches prioritarios (ir al numeral 5.3)

Se evaluarán las características del suelo finales contra las iniciales, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC realice muestreos y los envíe para ser analizados con el apoyo de alguna institución académica o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Al finalizar la Fase I del PM, se contará con cartografía actualizada sobre las unidades edafológicas que representarán las nuevas condiciones del AVA.

4.3.5. Protección de cauces

Una dimensión fundamental de la protección de los cauces se refiere a evitar que éstos sean contaminados, por tal motivo resulta indispensable asumir como la principal causa de contaminación del agua en el AVA, la existencia de descargas residuales clandestinas, así como la existencia de filtraciones por daños en la infraestructura hidráulica dispuesta para la conducción del agua residual de los predios colindantes.

La gran cantidad de averías registradas en los colectores marginales que actualmente drenan parte de las aguas residuales se deben a la inestabilidad estructural durante avenidas extraordinarias provocando, en el mejor de los casos, vertimiento parcial o total de ese caudal al sistema de emisores que se conectan al cauce del AVA al interceptor poniente de la ciudad. La contaminación directa del cauce por esta causa, suele ser el evento más común.

La DRUPC deberá realizar las gestiones necesarias para detener la mayor cantidad de fuentes de contaminación del(los) cauce(s) aunque éstas no se encuentren dentro de la poligonal del AVA, apoyándose en aquellas instancias de vigilancia ambiental que se vean involucradas en cada caso particular.

Para ello se requerirá la identificación previa de dichas fuentes de contaminación, teniendo como antecedente la información que aparece en la **Figura 19**.



Fig. 19. Se indican algunos sitios con presencia de descargas residuales que han sido detectados en el AVA. Fuente: IQh S.A de C.V.

Para proceder al manejo de descargas residuales, la información previa deberá ser completada por la DRUPC, la cual recopilará las evaluaciones de infraestructura hidráulica y detecciones de descargas a cielo abierto que se efectuarán como una actividad simultánea durante los recorridos semestrales de vigilancia contra invasiones asignados a distintas instancias (numeral 2.2). La recopilación de estos datos se efectuará durante el primer semestre de actividades y quedará asentada en el primer informe semestral de la DRUPC.

La utilidad de esta información será la de ubicar las zonas prioritarias de intervención para manejo de descargas residuales en un mapa, por lo que deberá registrarse en un formato de campo lo siguiente:

- a. Coordenadas UTM de la fuente de contaminación
- b. Tipo (filtración, descarga directa, ruptura de mobiliario)
- c. Problemática asociada.

Una de las vertientes de la protección de cauces ante las descargas domiciliarias, es la educación ambiental orientada hacia esta temática. Por tal motivo, la DEA en coordinación con el equipo técnico de la DRUPC implementará talleres escolares y comunitarios para abordar la problemática que representan estas descargas para el AVA. Parte del contenido de dichos talleres deberá tocar lo relativo a los usos posibles de las excretas y la orina humana y a las ventajas funcionales de los baños secos.

Así mismo, el programa educativo deberá enfatizar la importancia de evitar vertidos oleosos, pinturas y en general cualquier residuo líquido con procesamiento industrial, así como las alternativas para disponer de dichos residuos. Para este subtema en particular, la DEA implementará un taller dirigido principalmente a los vecinos con comercios en la periferia del AVA.

Un compromiso más de la DEA será el de promover el uso de productos de limpieza y de cuidado personal biodegradables, ya sea mediante la difusión de proveedores independientes y tiendas especializadas o bien, mediante la contratación de organizaciones sociales que lleven a cabo talleres de elaboración casera de dichos productos.

La impartición de los distintos talleres de educación ambiental dirigidos a la protección de cauces, deberá realizarse en un espacio público adecuado, sin embargo, también se formulará un esquema rotativo en caso de que los vecinos soliciten dichos talleres en espacios privados proporcionados por ellos, calendarizándolos con base en una listade solicitantes, donde el número mínimo de asistentes y las características del espacio requerido, serán determinados por la DEA, además de que los insumos, para el caso segundo, serán proporcionados por los solicitantes.

La DRUPC se apoyará en la SDS para la implementación de un PATUSBU que estará dirigido a fomentar la instalación de baños secos en sustitución de los baños convencionales, comenzando por aquellos hogares sin conexión al sistema de drenaje cuyas descargas vayan directamente al AVA y continuando con aquellos hogares próximos al AVA en que se solicite tal apoyo, el cual consistirá en otorgar material y asesoría técnica para que los ciudadanos se encarguen de cubrir los gastos de mano de obra.

Para cumplir con este servicio, la SDS deberá contar con un catálogo de materiales y proveedores que cumplan con los estándares de calidad indicados por los asesores contratados por la DEA.

Una segunda vertiente del PATUSBU estará cubierta por la SOS, que se dirigirá hacia la colocación de trampas de grasa al pie de los drenajes de cada calle (registros), priorizando aquellas manzanas en donde exista presencia de talleres mecánicos, cocinas y otros comercios con descargas negras, cubriendo un 50% del perímetro del AVA en el tiempo de duración del PM Fase I.

La función de las trampas de grasa es interceptarla en un receptáculo ubicado entre la línea del drenaje municipal y las fuentes de aguas negras, reduciendo el flujo del agua procedente de los desagües, con lo que las grasas y el agua tienen tiempo para enfriarse y separarse de modo que las grasas floten en la superficie, mientras que otros sólidos más pesados se depositarán en el fondo de la trampa. El resto del agua pasará libremente por el drenaje.

El mantenimiento de las trampas de grasa es fundamental para que funcionen eficazmente, de otra manera pueden generarse muchos problemas, como obstrucciones y acumulaciones en los desagües, malos olores y, lo que es peor, un exceso de grasas y aceite depositado en la red local de drenaje.

A pesar de que la instalación de trampas de grasa es de carácter obligatorio en cierto tipo de comercios, de acuerdo con la NOM-002-SEMARNAT-1996. La SMA solicitará a la SOS cubrir los costos de instalación de una trampa por calle a cambio de que los beneficiarios asuman colectivamente los gastos de mantenimiento, para lo cual se firmará un contrato entre las personas físicas y morales involucradas y la SOS, con una cláusula que tipifique la penalización correspondiente en caso de evadir la aportación a los gastos de mantenimiento de las trampas.

En el mismo contrato se establecerá un responsable vecinal de la administración de las aportaciones para el mantenimiento de trampas hasta finalizar con la Fase I; en caso de imposibilidad de continuar con esta labor, el responsable lo notificará a la SOS o a la DRUPC para que se designe un nuevo responsable mediante votación en reunión directa con los interesados.

Dado que el tipo de mantenimiento de las trampas de grasa varía de acuerdo a su tamaño, en las reuniones de la CRRBCAVM se definirá el tipo de trampas a instalar y el tipo de mantenimiento que se les dará (manual, por bombeo, por adición bacteriana, etc.) de acuerdo con las características de cada calle atendida con este servicio y de las posibilidades de pagar los servicios de empresas dedicadas a esta labor.

La SOS deberá contar con un catálogo de trampas y proveedores, quienes serán los encargados de instalar las trampas así como de asesorar a los beneficiarios para darles el mantenimiento adecuado.

Sólo en aquellas calles en donde no existan comercios con aguas negras conectados al drenaje que da hacia el AVA y donde los particulares muestren indisposición a pagar costos de mantenimiento o bien, el presupuesto asignado a la instalación del equipo comprado sea insuficiente, se procederá alternativamente a la construcción de trampas, consistentes en unapileta enterrada con las siguientes dimensiones: 1.5 m de ancho x 2 m de largo x 1 m de altura.

El tubo de desagüe que abastecerá a la trampa deberá entrar a la pileta a una altura 80 cm, se coloca un codo y otro tubo en forma perpendicular para que forme una escuadra. El tubo de salida se coloca a 75 cm del piso, pero el tubo perpendicular debe ser más largo que el colocado a la entrada y en "T".

La trampa se rellena con pedacería de PET para que la grasa se adhiera a su superficie, así que los trozos no deben ser tan grandes, pero tampoco tan pequeños que puedan tapan los tubos de entrada y salida. En la **Figura 20** se muestra un esquema de la posición de los tubos y su ubicación en la trampa de grasas.

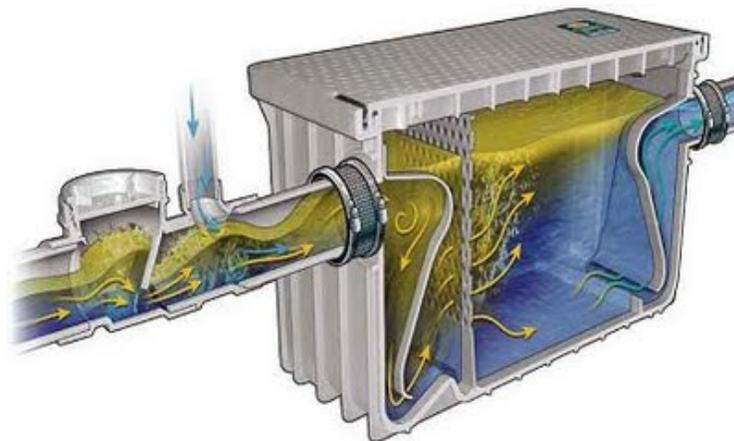


Fig. 20. esquema de trampa de grasa.

El mantenimiento de este tipo de trampas, correrá a cargo de la DRUPC, para lo cual deberá retirar el PET sucio por PET limpio, al menos una vez al mes.

Una vez que se publiquen en el primer informe semestral de la DRUPC los sitios prioritarios de atención de descargas residuales y que éste se haya difundido en la CRRBCAVM, se procederá a la ejecución de una serie de acciones consecutivas encaminadas al manejo de descargas domiciliarias de agua residual, esto mediante:

1. Confinamiento en geocontenedores. Los contenedores textiles son estructuras poco invasivas que pueden integrarse fácilmente al paisaje una vez que la masa vegetal las cubre pero que incluso, en un momento dado pueden ser empleados como delimitación física de la poligonal del AVA. Además se tiene la ventaja de que cualquier avería probable será detectada con mayor rapidez y facilidad por cualquier usuario del AVA, lo que permitirá hacer el reporte de las mismas de manera inmediata, a través de los medios electrónicos o telefónicos de contacto con la SMA, repercutiendo así, en un control expedito de esta fuente de contaminación de agua y suelos.

Los contenedores geotextiles, proporcionan un pre-tratamiento de las aguas residuales, sirven como control, contención y deshidratación de lodos, pues sus propiedades simultáneas de retención y filtración ofrecen un drenado eficiente mientras que los granos finos son confinados. Constituyen una solución tecnológica innovadora, sencilla y de bajo costo en el confinamiento y deshidratación de grandes volúmenes de agua residual mediante un proceso efectivo donde los sólidos separados pueden ser manejados como material seco, incrementando de esta manera las opciones de transportación y disposición.

Mediante el uso de geocontenedores, los sólidos suspendidos de las actuales descargas residuales del AVA, tanto autorizadas como clandestinas, serán confinados en su interior, de tal manera que la materia orgánica estará expuesta al oxígeno y al sol, evitando el desarrollo de bacterias anaerobias que generan olores desagradables.

Por otra parte, el efluente drenado será lo suficientemente claro y seguro para ser desviado hacia trampas de grava y humedales artificiales que terminarán de depurar las descargas hacia el cauce principal. **Ver Figura 21.**



Fig. 21. Etapas del tratamiento de descargas residuales en geocontenedores.

Los geocontenedores, serán colocados formando una estructura longitudinal que cubra toda la superficie de descargas residuales que pretendan tratarse con esta tecnología y de acuerdo con la topografía del sitio para que cumplan con condiciones de funcionamiento hidrodinámico.

El drenaje será conducido hacia el interior de los geocontenedores, a los que se les podrá agregar polímeros biodegradables para lograr que el lodo se aglomere y el agua se separe, la cual saldrá filtrada para que sea colectada y recirculada por filtros de grava y humedales artificiales.

El suministro y colocación de geotubos los realizará un proveedor certificado que establecerá las relaciones técnicas necesarias para asegurar tanto la calidad de los materiales como el conocimiento del proceso constructivo y de manipulación de sus elementos con base en las características físicas y mecánicas propias de la zona del AVA a intervenir, indicando si existen posibilidades de modificación o condiciones extraordinarias que pudieran presentarse, para que dicha información sea incorporada al reporte semestral correspondiente de la DRUPC.

Para la puesta en marcha de esta obra, el ejecutor del proyecto deberá entregar a la DRUPC la siguiente información técnica:

- a. Cálculo de volúmenes de materia orgánica para relleno de contenedores geotextiles.
- b. Análisis de factibilidad de uso de sólidos suspendidos en las descargas para ser utilizados en el relleno de geocontenedores.
- c. Memorias descriptivas.
- d. Planos de diseño conceptual.
- e. Planos arquitectónicos.
- f. Planos de construcción.
- g. Planos de especificaciones o detalles constructivos.
- h. Cronogramas o programas de trabajo.
- i. Descripción de metodología.
- j. Estimación de costos de ejecución de la obra.

La reducción constante del volumen contenido mediante el drenaje del agua, permitirá que el geocontenedor se llene varias veces, hasta que eventualmente, el ciclo de llenado y drenaje finaliza. Cada cierto tiempo, cuando los geocontenedores estén al tope de su capacidad (éste periodo será indicado por el contratista), el material seco se extraerá, y será sometido a lombricompostaje en una o varias pilas que se excavarán para dicho fin dentro de los límites del AVA, la(s) cual(es) será(n) diseñada(s), ubicada(s) y construida(s) por el equipo técnico de la DRUPC.

La lombricomposta resultante se empleará para mejorar el suelo de acuerdo con lo señalado en los numerales 3.4 y 5.

La remoción de sólidos derivados de geocontenedores requerirá la conexión de otros que los sustituyan, lo cual será parte de los alcances que el contratista deberá cumplir al menos la primera vez posterior a la colocación inicial de los geocontenedores. La sustitución consecutiva de geocontenedores podrá someterse a un nuevo concurso cada vez que sea necesario, procurando que sea una misma empresa por año la encargada de esta labor.

2. Filtros de gravas. Constituyen un tipo de biofiltro como tal, son sistemas en donde la purificación de agua se realiza por medio de una capa biológica que se forma en la superficie de la arena que contiene el filtro. Al pasar el agua por el filtro, los microorganismos que ahí se desarrollan degradan los contaminantes disueltos y los sólidos suspendidos se retienen por decantación.

Para definir la cantidad de agua que se podrá filtrar con este tipo de tecnología será necesario conocer el aporte de agua residual proveniente de geocontenedores y la superficie de captación que se destinará a cada filtro. En este sentido puede resultar conveniente instalar un filtro por cada dos geocontenedores, es decir, desviar el agua drenada por dos geotubos hacia un mismo filtro; o bien, instalar un solo filtro de mayores dimensiones para hacer circular a través de él, el agua de varios geocontenedores.

Los filtros se incorporarán al paisaje a modo de cascadas, por lo que se establecerán a favor de la pendiente. Se excavará una zanja escalonada cuyo objetivo será el de promover la aireación y evitar las bajas concentraciones de oxígeno en el agua; contará con un ángulo de inclinación máxima del 10% desde su parte más alta a la más baja y dirigido hacia el borde, con 60 cm de profundidad y con un largo y ancho variables, dependiendo de la forma que se le quiera dar al filtro para su función estética.

El fondo y paredes del área excavada se recubrirán con barro y geomembranas para evitar filtraciones al subsuelo. En la parte superior se colocarán piedras de 19 a 25 mm de diámetro (grava) mientras que la capa inferior se llenará con gravilla de 9 a 12 mm de diámetro. La capasuperior deberá tener un espesor mínimo de 20 cm y la inferior uno de 40 ó 50 cm dependiendo de la altura del filtro. Las gravas deberán lavarse antes de ser colocadas. Una tercer capa de arena sílica puede ser colocada debajo de la capa gravilla, cuando el equipo técnico de la DRUPC determine que es necesario para aumentar la capacidad de filtración (**Figura 22**).

Las mangueras o tubos de PVC provenientes de los geocontenedores podrán dejarse a nivel de suelo o enterrados, pero cuidando que el agua llegue por gravedad hacia el filtro, en donde se conectarán a un tubo con perforaciones cada 10 cm para arrojar distributivamente el agua drenada a lo ancho del filtro. Si el filtro está alejado del cauce el agua se conducirá mediante canaletas abiertas para ello, revestidas de barro.

El agua de salida será arrojada hacia el cauce una vez habiendo pasado entre las múltiples piedras inclinadas, aunque eventualmente se hará circular por un humedal artificial cercano.

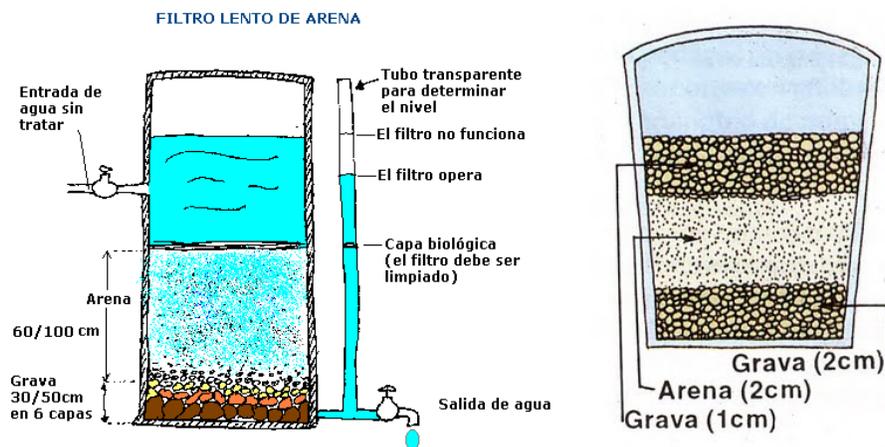


Fig. 22. Esquema de un filtro de arenas y uno de gravas.

Durante la Fase II del PM podrán construirse pequeños puentes peatonales para no interferir con los escurrimientos provenientes de filtros.

3. Humedales artificiales terrestres. Este paso será aplicado cuando la calidad del agua emergida de los filtros sea insuficiente para ser arrojada al cauce principal de acuerdo con la normatividad aplicable o bien, cuando las condiciones de pendiente no sean apropiadas para la implementación de filtros de gravas y en cambio la superficie tienda a ser plana.

De ser estos los casos, se construirán piletas semienterradas con las siguientes dimensiones: 2.8 m de ancho x 8.4 m de largo x 60 cm de altura; cada una de las cuales captará el agua proveniente de varios filtros de gravas y serán distribuidas en toda superficie del AVA, de acuerdo con la cantidad de agua que sea necesario depurar.

Es indispensable considerar que la construcción deberá tener una pendiente de 2%, esto hará que el extremo del humedal por donde entra el agua esté más elevado que el extremo por donde sale el agua.

El agua entrará por un tubo de PVC de 3 pulgadas en formación de "T", colocado en la parte central inferior de la sección 1

El tubo debe ser perforado para facilitar la distribución del agua al interior del humedal, para ello se marca una línea horizontal a lo largo del tubo, se hacen marcas cada 5cm y se perfora con ayuda de una broca u otra herramienta, el diámetro de los orificios será de medio centímetro.

Posteriormente se conectará el tubo perforado, por medio de un cople al tubo de entrada del humedal, asegurándose de que las perforaciones queden paralelas al piso del humedal.

Para rellenar el humedal con el lecho de piedras se deberá dividir el largo del humedal en 3 secciones. La primer sección deberá medir 1.5 m, la segunda sección tendrá un largo de 5.35 m, mientras que la sección final y más cercana al tubo de salida también medirá 1.5 m de largo. Se sugiere dividir con tablonces mientras se rellena y una vez terminado el proceso retirar los tablonces.

Las rocas que se colocarán como lecho del humedal deberán ser de tezontle, en la sección uno y tres, con un diámetro mayor a las depositadas en la sección dos, se sugiere un diámetro de 6 a 10 cm para rocas grandes y 1 a 5 cm para rocas pequeñas. En la **Figura 23** se muestra un esquema de la disposición del lecho en el humedal.

Las plantas acuáticas que usará en el humedal podrán ser juncos, carrizos y cañas, que son los tipos de vegetación emergente más típicos, aunque es preferible utilizar especies nativas.

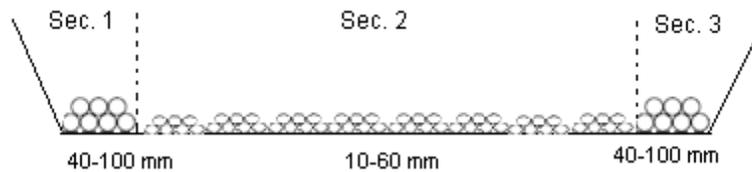


Fig. 23. Esquema de disposición de lecho en un humedal

Los carrizos se colocarán exclusivamente en la sección 2 del humedal, las raíces deben estar cerca del fondo pero no pegadas al suelo, se sugiere 15 centímetros de distancia. En un metro cuadrado se colocan 3 individuos de carrizo (o la planta que haya sido elegida).

El tubo de salida también será PVC de 3 pulgadas, que conducirá el agua del humedal al cauce principal, éste se colocará a la misma altura que el tubo de entrada pero en el extremo contrario, debiendo contar con una válvula de salida para regular el flujo. Ver **Figura 24**.

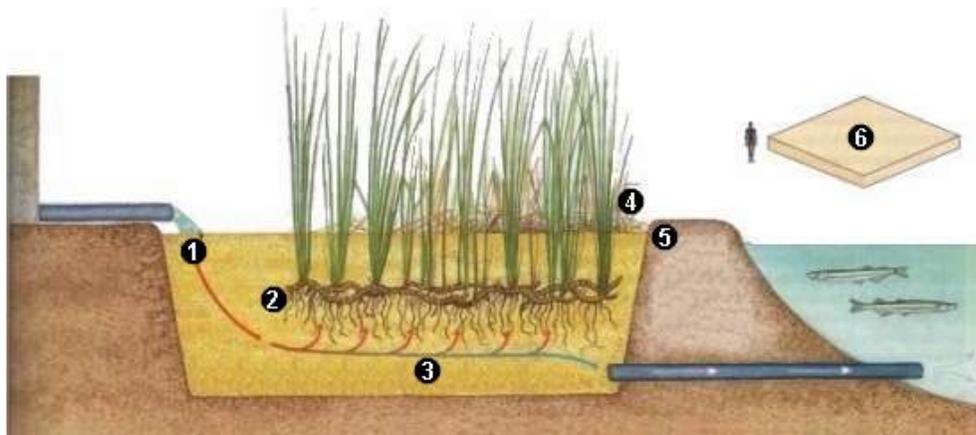


Fig. 24. Esquema de colocación de tubos en el humedal.

El agua proveniente del filtro de gravas o directamente de los geocontenedores deberá dejarse correr hacia el humedal por medio de la tubería de PVC. El flujo de agua hacia el humedal debe ser constante, para evitar que quede sin agua. El agua de la primer carga se almacenará por 5 días para su tratamiento y se abrirá la válvula de salida al sexto día para que se desplace al cauce, al liberar la carga del primer día (1,550 litros aproximadamente), se cerrará la válvula y al siguiente día se volverá a abrir para sacar la misma cantidad y así de manera sucesiva cada día. Se sugiere instalar una válvula que contabilice la cantidad de litros desalojados.

Para el buen funcionamiento del humedal es de mucha importancia que los detergentes disueltos sean biodegradables ya que la concentración de cloro u otros detergentes pueden provocar la muerte de las plantas.

Las plantas del humedal deben ser podadas según se observe su crecimiento, esto porque las hojas secas u otros residuos al caer al lecho pueden provocar condiciones biológicas que modifiquen la eficiencia del humedal, por lo que se tendrá cuidado en retirar estos residuos de la superficie del humedal.

Este tipo de humedales mantendrán la disposición espacial más conveniente, pudiendo establecerse una ruta de ellos, comenzando por las partes más altas y bajando diagonalmente hacia el cauce para ser repartidos por toda la superficie del AVA si se observa que la calidad del agua resultante de geocontenedores o filtros es tan mala que un solo humedal no alcanza a depurarla.

En cambio, si la calidad del agua está próxima a cumplir con las normas antes mencionadas, se podrá establecer un mismo humedal para hacer circular el agua proveniente de varios filtros o geocontenedores.

El agua suficientemente depurada resultante de filtros o humedales, se empleará para labores de riego dentro del AVA durante la temporada seca.

Además de los análisis fisicoquímico-biológicos de agua, el grado de eutrofización será un indicador para evaluar el éxito del tratamiento de aguas residuales.

Si bien, la implementación de ciertas técnicas como las que se describen a continuación ofrecen beneficios extensivos tanto para los suelos como paravegetación, en este apartado se considera al recurso agua como el elemento más importante de administrar, de modo que la posibilidad de controlar el volumen y la velocidad de los escurrimientos superficiales se enfoca principalmente hacia la retención de azolves, evitando que lleguen a los cauces principales mediante:

a. Tinas ciegas. Son excavaciones sobre curvas de nivel en “tresbolillo”, (alternadas, a modo de triángulo) donde los árboles forman un triángulo equilátero de 4 m de ancho por 4 m de profundidad y 2 m de longitud en promedio, separadas por dos metros de distancia. Se usan para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la retención de agua pluvial, y retener azolves, además de que favorecen la conservación de humedad. Son funcionales para pendientes no mayores a 40%.

La distancia entre hileras o curvas de nivel será determinada por el escurrimiento superficial que se pretende captar, cuyo nivel óptimo se estima en un 50% de los escurrimientos para un período de retorno de 5 años.

Se debe estimar el escurrimiento considerando una lluvia máxima (en mm) en 24 horas para un período de retorno de 5 años, éste dato se multiplica por 0.5 (que es el 50% del total escurrido).

Para obtener el área de escurrimiento se divide la capacidad de almacenamiento de cada zanja (0.32 m) entre el escurrimiento a captar expresado en metros. Esta última cifra se divide entre dos (que es lo que mide la longitud de la tina) y el resultado se divide nuevamente entre dos (que es la distancia de separación entre tinas) (Ver **Figura 25**).

Escurrimiento a captar = mm de escurrimiento x 0.5

Área de captación = 0.32 m x escurrimiento a captar (m)

Distancia entre líneas alternadas = $\text{Área de captación (m}^2\text{)} / 2$

Distancia entre líneas consecutivas = Distancia entre líneas alternadas (m) / 2

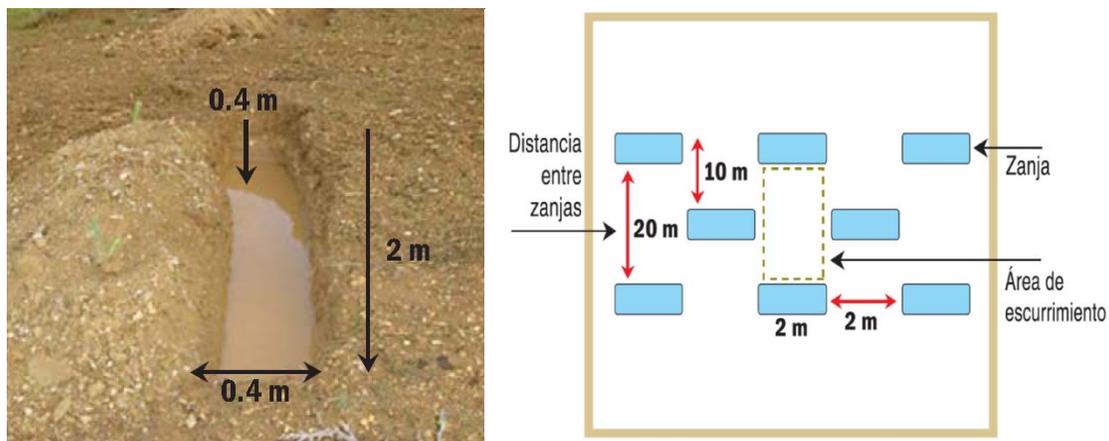


Fig. 25. Imagen y esquema de posición de tinas ciegas

Las tinajas se cavan con pico y pala, procurando depositar el suelo producto de la excavación aguas abajo, formando un bordo de la misma longitud de la tinaja y compactándolo para evitar su arrastre.

La pendiente del terreno puede afectar las dimensiones de las tinajas al momento de la construcción; es decir, en terrenos inclinados deberá medirse la profundidad a la mitad del ancho de la tinaja. Ver **Figura 26**.

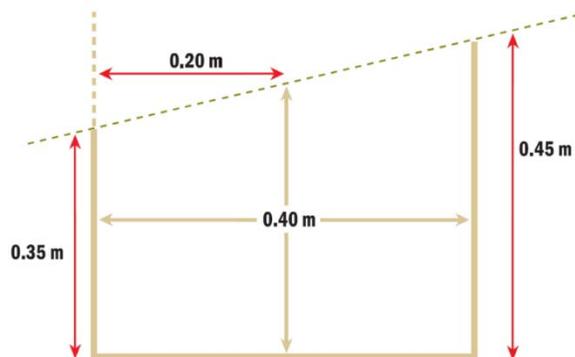


Fig. 26. Diferencia de profundidades de acuerdo con la pendiente.

Ya que los procesos de sedimentación disminuyen la capacidad de captación de agua y el tiempo de vida útil de las tinajas, es conveniente darles mantenimiento retirando los sedimentos acumulados durante el tiempo que requieren las plantaciones (ver numeral 3) para asegurar un desarrollo adecuado (cinco años en promedio).

Para lograr el mayor rendimiento en la captación de agua de lluvia es recomendable dirigir el agua hacia las tinajas modificando la pendiente y eliminando desviaciones del sitio de interés.

Con las dimensiones indicadas previamente se pueden construir hasta 25 tinajas en 100 m lineales, esto es 250 tinajas por ha. El costo de construcción de 100 tinajas con las características aquí descritas es de \$800.00 aproximadamente y el costo por hectárea oscila en los \$2000.00.

Esta actividad será realizada por la cuadrilla de campo de la DRUPC en coordinación con su equipo técnico.

b. Zanjado. Se trata de construir zanjas continuas siguiendo curvas de nivel cuyas dimensiones promedio son de 40 cm de profundidad, 40 cm de ancho y 1 m de largo (0.16 m^3), sobre terrenos con un rango de pendiente del 8% al 45%.

El volumen de excavación se coloca aguas abajo para formar un bordo, además se disponen diques divisores de 30 a 40 cm cada 4 o 5 m, para controlar la velocidad del flujo de agua y para evitar que la zanja se convierta en una cárcava; la altura de los diques se dejará a 10 cm de la superficie para permitir el paso del agua de un tramo a otro de la zanja. Se nivelará el fondo para que el agua no se estanque en las zonas más profundas.

Para estimar el espacio entre las zanjas, se debe contar con el valor del escurrimiento medio de una lluvia máxima en 24 hrs. para un período de retorno de 5 años y multiplicarlo por 0.5, que se refiere al 50% de la capacidad de almacenamiento que se espera captar. El volumen de escurrimiento a captar (0.16 m^3 , considerando las dimensiones de la zanja) se divide entre el resultado anterior.

Sin embargo, las distancias se pueden ajustar según la topografía de cada terreno y sus condiciones ambientales. En la medida que la pendiente sea más pronunciada, la distancia entre zanjas deberá acortarse.

Este tipo de zanjas pueden construirse utilizando maquinaria agrícola, en cuyo caso se reducen los costos de operación, no obstante también puede acudir a la cuadrilla de campo de la DRUPC. Para la construcción de 5 bordos de 100 m distribuidos cada 20 m el costo por ha es de \$2,000 aproximadamente pero empleando maquinaria el costo puede reducirse hasta la mitad.

El mantenimiento de las zanjas consistirá en retirar los excesos de azolve y compactar los bordos con ellos.

La elección de cualquiera de las técnicas descritas deberá acompañarse de un estudio de profundidad, dirección y red de mantos acuíferos, para contar con el sustento necesario que permita acumular, favorecer la percolación o dirigir los escurrimientos en la cantidad y dirección adecuados.

Para controlar la socavación de cárcavas en el lecho del cauce del AVA que provocan el azolvamiento de su afluente se podrán establecer distintos tipos de presas, las cuales son un conjunto variado de estructuras que podrán emplearse para controlar procesos de cárcavización sobre el cauce principal. Para determinar si es factible utilizar alguna de ellas se recurrirá a la información topobatómica proporcionada por la empresa encargada de las tareas de desazolve.

La finalidad del uso de presas también podrá dirigirse hacia la contención de la fuerza de arrastre que pudiera llegara a afectar el equipamiento urbano por fuera del AVA.

Cualquiera de estas obras se realizará durante la temporada de secas, por lo que de manera previa deberá contarse con la localización y dimensiones de cárcavas en el lecho del cauce, de tal manera que durante esta temporada se optimice el tiempo, destinándolo a la construcción de las presas. También deberá considerarse el término de las actividades tendientes a la protección del cauce para poder ejecutar la instalación de presas.

c. Presas de geocostales. Se utilizan con fines de estabilización rápida del fondo de cárcavas menores a 1m de profundidad con pendientes entre 10 y 35%, donde el escurrimiento superficial no es de gran volumen.

Las ventajas del uso de estos materiales son que sus fibras de polipropileno forman un arreglo estable, son permeables, resistentes a ácidos y álcalis que se encuentran de manera natural en los lechos, a la acción de los rayos ultravioleta y a la temperatura. La apertura de la malla de los geocostales permite el crecimiento de vegetación inducida (siembra de pastos) o natural que posteriormente se integra al paisaje y le da mayor estabilidad a la estructura.

Por lo general, las medidas comerciales de cada geocostal son de 50 cm de ancho x 75 cm de altura. Por ello, para formar un metro cúbico se requieren 20 geocostales.

Es conveniente construir una zanja de 1.5 m de ancho x 0.25 veces la altura total de la presa (corona), en forma transversal al cauce, para insertar en ella la primera hilera de costales base. El suelo extraído en la construcción de la zanja se puede utilizar para llenar los geocostales.

La construcción consiste en acomodar costales llenos de tierra para formar una barrera o trinchera transversal a la cárcava que se quiere estabilizar. Durante este proceso, es conveniente colocar los costales llenos de tierra en forma intercalada para lograr mayor estabilidad en la estructura (**Figura 27**). Para lograr mayor eficiencia en la obra, es conveniente que la altura efectiva de las presas de geocostales no exceda de 1.5 metros.



Fig. 27. Imagen de una presa de geocostal.

Es necesario crear un vertedor en el centro de la barrera, con el fin de evitar que las corrientes de agua que llegan a la presa impacten en las paredes de la cárcava.

Otro aspecto importante a considerar es la construcción de un delantal o estructura de protección en el fondo de la cárcava aguas abajo; esto ayudará a que las crecientes de agua que atraviesan por la presa no tengan caída directa en el fondo de la cárcava y proporcionen mayor estabilidad a la obra. (Ver **Figura 28**)

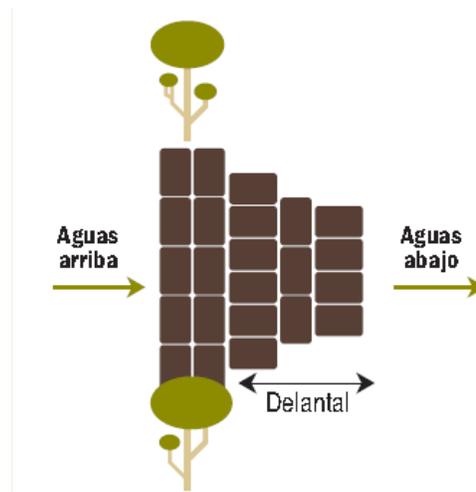


Fig. 28. Esquema para la colocación de delantal en las presas de geocostales.

El espaciamiento entre presas de este tipo se calcula de acuerdo con la altura efectiva y la pendiente de la cárcava. La fórmula que se utiliza para estimar la distancia entre presas es la siguiente:

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava (%).

El costo aproximado por metro cúbico de este tipo de obra es de \$450.00

d. Presas de malla ciclónica. Sirven para reducir la velocidad de escorrentía en sitios con poca carga, donde la piedra acomodada no resiste el embate de la escorrentía pero donde el uso de gaviones resulta muy costoso o exagerado.

El primer paso consiste en excavar 70 cm de lado en el fondo y a los lados del lecho de la cárcava para empotrar la estructura de la presa, a modo de cimentación, con una profundidad de una cuarta parte de las dimensiones de la presa.

La altura recomendable de la presa va de 1.20 m a 3 m (de la corona de la presa a la superficie de la cárcava).

Para formar cajones de 60 x 60 cm, se doblan dos hojas de malla de 1.20 m a la mitad y se unen cosiéndolas por sus extremos.

Los primeros cajones vacíos se colocan dentro de las zanjas excavadas al fondo de la cárcava y se rellena con piedras; el acomodo de las piedras debe ser de tal forma que las caras más planas queden a los costados del cajón. También, se deben combinar piedras grandes y chicas para reducir los espacios vacíos, lo que permitirá que el cajón sea más pesado y estable. Para evitar que los cajones se deformen se colocarán tensores de alambre galvanizado que los crucen por la mitad tanto a lo alto como a lo ancho.

Una vez que el cajón se haya llenado con piedras, se coserán sus tapas con alambre galvanizado. La cantidad de cajones irá en función de las dimensiones de la cárcava que se quiera reparar.

La corona o parte superior de la presa quedará al nivel original del suelo. El vertedor, que es la parte prevista para desalojar el agua de la cárcava, debe medir un tercio del ancho de la presa y una cuarta parte de su altura, ubicándose por donde pasa la corriente principal, lo que no necesariamente sucede en el centro de la presa. Después de colocar los cajones se construirá una plataforma de piedra, denominada delantal, aguas abajo de la presa para amortiguar la caída del agua (ver **Figura 29**). Las piedras deberán ser mayores a 15 cm de diámetro y muy consistentes. Si la pendiente de la cárcava es menor de 1.5%, el delantal deberá ser de 1.5 m de largo aproximadamente; en cambio, si la pendiente es mayor, el delantal deberá superar 1.7 m de largo.

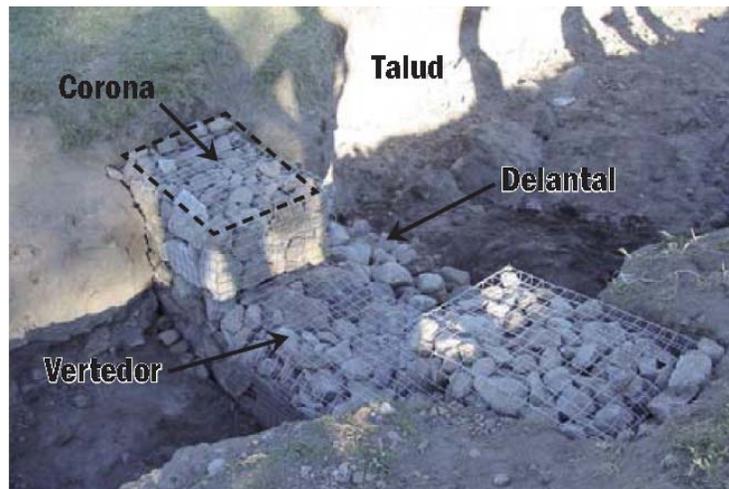


Fig. 29. Presa de malla ciclónica esquematizada.

Cuando se requiere más de una presa de este tipo, se aplica el principio de doble espaciamiento para su distribución.

El costo total por metro cúbico de presa de malla de alambre oscila en los \$600.00 considerando jornales y materiales para una presa de 5 metros de ancho x 0.80 metros de grosor x 2 metros de altura.

e. Presas de morillos. Se usan cuando la intención se encamina a retener azolves y propiciar condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal como humedales artificiales, por ejemplo, son estructuras temporales dirigidas a corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas con pendientes máximas de 35%.

Se emplean postes o troncos de diámetros mayores a 10 cm y por lo menos de 2.5 m de largo (provenientes de podas, incendios o residuos de material muerto, nunca de la tala de árboles en el AVA), cada uno con un corte en forma de punta en sus extremos para que puedan anclarse fácilmente.

La construcción se inicia apilando una hilera de morillos, en sentido transversal a la dirección del flujo y anclados a una profundidad de por lo menos 50cm en las paredes de la cárcava.

Una vez colocado el muro de morillos, se procede a excavar un par de agujeros en la base y 2 zanjases en las paredes de la cárcava para empotrar la estructura mediante morillos colocados dentro de tales espacios, sujetos con ayuda de un alambre, clavos, etc., al muro de postes. Luego se compactará el suelo circundante, colocando el material derivado de las zanjas, aguas arriba de la presa.

Finalmente, se realizará un corte en la parte central del muro para formar un vertedor que controle el flujo de agua, cuya longitud deberá ser un tercio de la longitud de la presa y una cuarta parte de su altura.

La altura efectiva de la presa (con respecto al vertedor) no deberá exceder 1.5 m y el área de aporte de escurrimientos no debe exceder las 10 ha.

Aguas debajo de la presa se construirá un delantal con morillos empotrados a 15 cm de profundidad o bien con piedras. Ver **Figura 30**.



Fig. 30. Imagen de una presa de morillos.

Se estima que la vida útil de este tipo de presas es de 2 a 5 años.

Cuando se pretenda construir más de una presa de este tipo en una misma zona, se deberá calcular el espaciamiento a partir de la altura efectiva y la pendiente de la cárcava, de acuerdo con lo siguiente:

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava en (%).

Ya que en campo se debe dar prioridad a sitios cuyas características sean más apropiadas para su construcción, una presa podrá moverse uno o dos metros en relación con el dato estimado. También es recomendable que la primera presa se construya a una distancia de 1 m aguas arriba de la cárcava.

El costo de una presa de morillos con las características aquí descritas ronda en los \$130.00 si se parte de que el material de construcción está disponible en el predio.

f. Presas de piedra. Además de reducir la velocidad de escurrimiento y retener azolves, estas estructuras estabilizan lechos de cárcavas, permitiendo al mismo tiempo el flujo normal de los cauces e incrementando la calidad del agua, ya que su diseño permite el paso del agua sin sedimentos. La obra se recomienda para cárcavas con pendientes moderadas no mayores de 35%, donde la superficie del área de escurrimiento genere flujos de bajo volumen, ya que son estructuras pequeñas.

Consisten en el acomodo de piedras transversalmente a la dirección del flujo de la corriente. En promedio miden entre 1.2 m y 2.5 m de altura, por lo que, en caso de presentarse cárcavas de mayor dimensión, no son funcionales. En cuanto a su ancho, de preferencia se deben ubicar en sitios no mayores de 7 m.

Una actividad inicial en la construcción de presas de piedra es la excavación de una zanja en el fondo y partes laterales de la cárcava para obtener el empotramiento o cimentación. Dependiendo de las dimensiones de la presa se establece la profundidad de la zanja, la que se recomienda sea de un cuarto de la presa y con un ancho ligeramente mayor que el grosor de esta misma.

Es conveniente que el fondo de la zanja esté bien nivelado para evitar deslizamientos del material y, durante el acomodo de piedras para la cimentación, se debe procurar que el material quede colocado lo más estable posible. Cuando se trata de "piedra bola", se debe buscar el ángulo de reposo, es decir, la parte de mayor peso debe quedar hacia abajo.

La construcción de la cortina consiste en el acomodo de piedras para formar una barrera o trinchera que servirá para controlar la erosión en cárcavas, así como para filtrar el agua de escurrimiento y retener azolves.

Los métodos de construcción dependen del tipo de piedra que se disponga. Si las piedras son tipo "laja" o planas sólo se acomodan una sobre otras siguiendo las dimensiones iniciales para formar una barrera de la misma anchura y con paredes rectas y estables. En cambio, si se cuenta con piedra "bola" o redondeada se recomienda manejarla de acuerdo con su forma, es decir, colocar la parte de mayor peso hacia abajo (como se encuentran de manera natural en el suelo).

Se debe preferir roca o piedra que tenga mayor peso y dureza, pero también es posible aprovechar otros materiales disponibles. No es conveniente usar rocas que se desintegren o desmoronen fácilmente y sean de bajo peso.

Con el fin de lograr que la barrera retenga la mayor cantidad de sedimentos y funcione como presa filtrante, se debe procurar que entre las piedras acomodadas no queden espacios grandes y que sean cubiertos con piedras pequeñas.

La primera etapa en la formación de la estructura es la construcción de un muro o trinchera de 0.75 a un metro de ancho en promedio, que se extiende a lo ancho de la cárcava abarcando los taludes laterales excavados para el empotramiento.

Durante la construcción del muro base, se debe formar el vertedor, el cual es una sección rectangular o cóncava sin piedras que sirve para encausar el paso de los volúmenes de agua. Puede consistir de una sección más baja que el resto de la presa ubicada en la parte central de la estructura o ligeramente a un costado de ella, por donde pase la corriente principal.

Para proteger el fondo de la cárcava de la erosión hídrica provocada por la caída del agua que pasa por el vertedor y mantener la estabilidad de la presa, se recomienda construir un delantal con piedra acomodada aguas abajo. (**Figura 31**).



Fig.31. Imagen de unas presas de piedra.

La distribución de presas de piedra depende de las características topográficas que presente el terreno, del tipo de suelo, pendiente y grado de erosión que se encuentre en el sitio donde se aplicará la práctica, sin embargo, en la estimación del espaciamiento que deben mantener se emplea la misma fórmula indicada para presas de morillos.

El costo promedio para la construcción de presas de piedra acomodada es de \$450.00 por metro cúbico.

g. Presas de gavión. Se recomiendan para evitar el crecimiento en profundidad y anchura de aquellas cárcavas con alturas mayores de 2 metros; además a ello son estructuras que favorecen la estabilización del fondo de las cárcavas y facilitan la retención e infiltración de agua hacia los acuíferos. Este tipo de presa es de bajo costo y larga duración.

Los gaviones consisten en una caja prismática rectangular de malla de alambre de triple torsión, rellena de piedras. A diferencia de los gaviones de las presas de malla ciclónica, se utilizan gaviones prefabricados, cuyas dimensiones comerciales varían.

Primero se desempacan y despliegan cada uno de los gaviones, desdoblando sus partes, cuidando que queden uniformes. Se comienza a armar el gavión uniendo los extremos con alambre galvanizado y cuidando que queden en escuadra para darle una forma rectangular.

Es importante que se realicen la cimentación y el empotramiento de la presa tanto en el fondo de la cárcava como en las partes laterales, ya que esto impide que se flanquee la estructura y se socaven los taludes.

El empotramiento se debe realizar hasta encontrar roca o piso firme pero si es un suelo muy profundo se recomienda hasta un metro como mínimo. En el caso de los taludes debe ser de un metro o más.

Para realizar la cimentación necesario que se conozca el ancho de la base de la presa. El tamaño de la base está relacionado con la estabilidad de la presa en tanto que tiene la función de evitar que el agua la socave o laderribe. Partiendo de esto, se calcula el área y el peso de la estructura para evaluar si son capaces de soportar la fuerza de empuje a la que se va a someter la obra.

Una vez armados los primeros gaviones, se trasladan para ser colocados en la zanja abierta para el cemento. Ahí se unen los distintos gaviones entre sí antes de ser llenados y se conforma una sola unidad. Ver **Figura 32**.



Fig. 32. Esquema de una presa de gavión.

Una vez colocados y unidos los gaviones de la primera hilera, se procede a llenarlos con lapiedra. Ésta se debe ir colocando por capas para que tenga el mejor arreglo posible.

Conforme se va relleno cada gavión con la piedra, se deben colocar tensores del mismo alambre galvanizado, a un tercio o dos tercios de su altura, sujetándolos de las partes laterales de los cajones del gavión, para dar mayor resistencia a la deformación; los huecos que queden se deben rellenar con piedra de menor diámetro.

Finalizado el relleno, se procede a cerrar el gavión con la tapa de alambre galvanizado, para ello, es posible auxiliarse con una barra para hacer palanca para que la tapa llegue a la cara del gavión. Se recomienda hacer puntos de amarre cada 30 cm aproximadamente y en seguida se cose a lo largo del mismo.

Durante la colocación de la última hilera de la base principal que cubre la cárcava se forma el vertedor. Para ello se deja una tercera parte del largo de la presa sin gavión. El vertedor debe ser capaz de conducir el gasto máximo, ya que es el área que recibe un empuje considerable por el agua, por ello, se debe tener en cuenta el tamaño de la microcuenca y el número de corrientes que confluyen.

La fórmula utilizada para estimar las dimensiones de vertedores rectangulares es:

$$Q = C L H^{3/2}$$

Donde:

Q = gasto máximo (m³ / s).

C = coeficiente de descarga.

L = longitud del vertedor (m).

H = carga hidráulica (m).

Dependiendo del tamaño de la presa será el alto del vertedor, no obstante, se recomienda de 0.50 m para presas menores de 4 m de alto y de 1 m para presas mayores de 4 m de alto; todos, por un tercio del largo de la presa.

El delantal puede estar conformado por una hilera de estos en el fondo de la cárcava y puede construirse de gaviones de menor altura. Para conocer la medida del delantal se debe considerar la precipitación promedio anual y la cantidad de escurrimientos que pasan por la cárcava.

Para determinar la distancia entre una presa de gaviones y otra, hay que considerar que los sedimentos retenidos por la presa presentan una pendiente, la cual varía de acuerdo con el material sedimentado y la pendiente de la cárcava. Para arenas gruesas mezcladas con grava, la pendiente es de 2%; para sedimentos de textura media de 1%, y para sedimentos finos limosos arcillosos de 0.5%. De esta forma, el espaciamiento entre presas sería igual a:

$$E = (H / P_c - P_s)100$$

Donde:

E = distancia entre dos presas consecutivas (m).

H = altura efectiva de la presa (m) (al vertedor).

P_c = pendiente de la cárcava (%).

P_s = pendiente estable del sedimento, varía entre 0.5 y 2%.

En caso de que la pendiente de los sedimentos sea muy baja o nula, la fórmula que se debe utilizar es:

$$E = (H / P_c) 100$$

Cuando el objetivo sea estabilizar la cárcava, las presas se colocarán con el criterio de “doble espaciamiento”, esto es, colocar una presa sí y otra no.

Cuando las presas se construyen con el objetivo de realizar una obrahidráulica, es decir, para la captación de agua para consumo, su ubicación debe realizarse en la boquilla del área de captación y revestir la parte que se impacta con los escurrimientos.

Los materiales que se utilizan para realizar esta obra son excavadoras mecánicas (si se cuenta con recursos suficientes), zapapicos, palas cuadradas, pinzas de corte número 9 (de electricista), ganchos de fierro, barra de línea de 60 centímetros.

El costo total por metro cúbico para la construcción de este tipo de presas oscila en torno a los \$650.00.

Cabe señalar que contar con conocimiento de escurrimientos torrenciales será de gran ayuda para los cálculos que requieren ser tomados en cuenta para la selección, construcción y espaciamiento de presas.

En la construcción de presas se deben tomar en cuenta todas las medidas de seguridad del personal responsable de la construcción (casco, guantes, zapatos antiderrapantes), así como utilizar las herramientas adecuadas.

Esta actividad correrá a cargo de la cuadrilla de campo de la DRUPC, bajo la coordinación de su equipo técnico.

En la construcción de presas será importante la integración ciudadana, por lo que el personal de enlace de la SMA convocará a los vecinos a estas tareas, definiendo una fecha y hora específica en el portal electrónico.

Así mismo, se hará extensiva la invitación a los integrantes de la CCRRBCAVM, particularmente a la CONAGUA. En el caso de aquellas dependencias que no puedan participar activamente en la construcción de presas, se les solicitará su intervención mediante mecanismos de difusión de esta tarea.

Como incentivo para esta labor, los actores involucrados se coordinarán para invertir en una dotación sencilla de alimentos para los participantes, con el fin de fomentar la convivencia vecinal y generar espacios de difusión e intercambio de opiniones con respecto a las actividades del presente PM. La comida será parte de la estrategia de difusión dirigida a los vecinos.

La interacción con el cauce del AVA permitirá determinar si deben implementarse otro tipo de presas cuya resistencia y/o durabilidad sea mayor o con una funcionalidad distinta tal como el almacenamiento de agua, etc. lo cual será asentado en el reporte final de la Fase I.

Adicionalmente, se realizará un monitoreo de escurrimientos torrenciales, que será incorporado a dicho informe.

La DRUPC realizará el monitoreo de ojos de agua que pudieran estar presentes dentro de la poligonal del AVA; en caso de confirmar dicha presencia la DRUPC acudirá al SACMEX para la colocación de colectores provisionales de agua de manantial con acceso público para que pueda ser aprovechada por los habitantes aledaños. Esta actividad tendrá lugar de manera posterior a la limpieza de cauces.

La definición de sistemas colectores y de almacenaje del agua de manantial será prevista en la Fase II del PM, considerando la aptitud del sitio, las rutas más accesibles y las expectativas de uso de la población.

4.3.6. Limpieza de cauces

Se retirarán los residuos sólidos más conspicuos que se encuentren dentro del cauce principal, para que sean trasladados al centro de transferencia correspondiente. Para esta labor la DRUPC solicitará apoyo del SACMEX y de la CONAGUA para que junto con su cuadrilla de campo se conforme o en su caso, se refuerce una brigada de limpieza en el cauce del AVA, cuya actividad se realizará antes y después de la temporada de lluvias, es decir, al menos dos veces al año.

Complementariamente, la CRRBCAVM convocará a la participación de dicha actividad mediante una representación de las distintas instancias que la integran.

Para el retiro de residuos tóxico-infecciosos la DRUPC solicitará la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas creada por la SOS, ya sea de manera simultánea o posterior a las jornadas de limpieza generales.

A través del presupuesto del SACMEX, la SMA solicitará obras de desazolve mediante dragado del cauce principal del AVA, para lo cual deberán efectuarse los estudios pertinentes de topobatimetría, y caracterización de corrientes y sedimentos, de manera previa.

El dragado es una operación de limpieza de los sedimentos, como arenas o basuras; depositadas en el fondo del cauce para aumentar la profundidad de un río. Esto con el fin de aumentar la capacidad de transporte, evitando así los atascamientos e inundaciones.

Los sedimentos extraídos deberán ser temporalmente colocados en un sitio aledaño que cumpla con las necesidades de espacio suficientes, para lo cual se deberá proteger el área elegida contra la posibilidad de contaminación por contacto con tales sedimentos, colocando un aislamiento de geomembranas y finos antes de la descarga.

Asimismo, deberán tomarse las previsiones correspondientes para impedir que los sedimentos descargados se deslicen hacia el cauce o se dispersen por el viento. Será imprescindible colocar registros para monitorear el nivel y composición de los lixiviados en los sedimentos, de tal manera que se facilite decidir las medidas de tratamiento y/o disposición final de los mismos.

El dragado podrá efectuarse por medio de una draga estacionaria anclada al sitio de trabajo o con la maquinaria que resulte más conveniente para acceder y movilizarse hacia los distintos puntos de acumulación de sedimentos.

Se efectuará un diagnóstico de los sedimentos extraídos para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá alguna estrategia de biorremediación en caso de ameritarlo o bien se procederá a su disposición final para retirarlos de la poligonal.

Cuando la calidad de los sedimentos se determine como adecuada de acuerdo a la NOM-001.SEMARNAT-1996 éstos se usarán para el relleno de cárcavas menores.

Se retirarán productos libres en flotación en el agua (aceites, diesel, etc.) por medios físicos como trampas u otros sistemas mecánicos.

Se evaluarán las características fisicoquímicas y microbióticas del agua (pH, conductividad, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, hierro, plancton, etc.), al menos una vez por año y como requisito para diagnosticar el estado del agua y decidir si cabe realizar algún proceso de biorremediación, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC tome muestras de agua en diferentes puntos a lo largo del cauce de conformidad con las especificaciones de la normatividad vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996) para su análisis en un laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

La DRUPC efectuará un Convenio de Colaboración con alguna entidad académica que cumpla con los requisitos para que, se realice uno de los siguientes procesos de biorremediación de aguas u otro que resulte pertinente:

a. Bioaugmentación. Se utilizarán bacterias para contribuir a la formación de compuestos insolubles y/o químicamente inertes impidiendo así que los contaminantes lleguen a otros medios. Los mecanismos implicados en estos procesos son principalmente reacciones red-Ox, precipitación, bioacumulación y bioabsorción de metales por parte de las bacterias. Además de reducir metales pesados, las bacterias también pueden servir para remover aceites disueltos en el agua.

Se tomarán muestras microbianas para evaluar si las variedades de bacterias ya presentes son capaces de depurar el agua del cauce o tramo del cauce contaminado y estimular su crecimiento. No obstante, si los microorganismos existentes no tienen tal capacidad de remediación, la introducción de especies exógenas modificadas se concentrará exclusivamente en biorreactores, para lo cual habrá que identificar algún proveedor que cumpla con estándares de bioseguridad.

Una variante muy eficiente de esta técnica es la utilización de poblaciones de rotíferos (zooplancton), en cuyo caso será necesario el diagnóstico correspondiente.

b. Bioestimulación. Cuando la inoculación de microorganismos nativos resulte inviable y sea necesario retirar hidrocarburos, se procederá a la inyección de nutrimentos (incluyendo plancton o enzimas) que estimulen el crecimiento de los microorganismos (bacterias, microalgas, etc.) que hayan sido detectados en el agua y que sean responsables de procesos degradativos.

c. Humedales artificiales acuáticos. Al igual que en los naturales, se combina un entramado complejo de procesos físicos, químicos y biológicos que hacen de ellos delicados microecosistemas que pueden ser empleados para depurar aguas residuales y concentraciones bajas de metales pesados como cadmio, cobre, hierro níquel, plomo y zinc, así como para el tratamiento pasivo de contaminación difusa incluyendo los drenajes ácidos de minas.

El sitio de instalación deberá contar con un análisis de factibilidad previo para aumentar las posibilidades de permanencia pese las crecidas temporales del cauce. Las plantas seleccionadas podrán ser macrófitas emergentes, flotantes, sumergidas o una combinación de ellas, siempre y cuando no se realicen monocultivos y sean especies nativas.

Para seleccionar las especies vegetales más adecuadas se tomará en cuenta su adaptabilidad al clima de la región, su capacidad de transporte de oxígeno de la superficie a la rizosfera, su tolerancia a altas concentraciones de contaminantes así como su capacidad para asimilarlos, su presencia en la zona donde se va a instalar el sistema, la facilidad para colectarlas u obtenerlas, su facilidad de transportarlas, su facilidad de autogeneración y su capacidad de integración y embellecimiento del paisaje.

La distribución de humedales sobre el (los) cauce(s) se hará en función de las concentraciones y tipos de contaminantes encontrados en su longitud y las características particulares de cada humedal se definirá de acuerdo con las necesidades inmediatas del sitio.

Las descargas derivadas de filtros de gravas o humedales artificiales terrestres deberán conducirse aguas arriba del humedal inundado más próximo.

En caso de que la construcción de humedales artificiales no pueda ser realizada por una institución académica, ésta actividad será sometida a concurso para ejercer el presupuesto que la SMA gestione, o bien, a través del SACMEX o de la CRRBCAVM, de tal manera que el tipo de flujo que tendrán los humedales será determinado mediante estudios presentados por los contratistas ganadores.

d. Rizofiltración. Como complemento a cualquier otra actividad de biorremediación de cauces, se podrán establecer plantas de origen hidropónico sobre los márgenes del cauce tratado, cuyas raíces sirvan como filtro de agua para eliminar sustancias tóxicas o exceso de nutrimentos.

Los datos arrojados por los análisis quimiofisiobiológicos efectuados, serán integrados a los reportes semestrales de la DRUPC para monitorear la efectividad de cada estrategia seleccionada y evaluar su eventual alternancia con otras.

4.3.7. Erradicación de jaurías y control de fauna nociva

Siendo las poblaciones de perros y gatos feral es uno de los problemas señalados en el Expediente Técnico Justificativo para la Declaratoria del AVA se hace imprescindible erradicarlas por representar un problema de salud y seguridad pública y porque ejercen depredación directa, competencia con las especies nativas y transformación de los ecosistemas, causando desequilibrios y la pérdida de hábitat.

El fenómeno de las especies exóticas en los ecosistemas, es reconocido como una de las principales causas de extinción de especies silvestres en todo el mundo, algunas de ellas, como las ratas han sido causantes del 70% de las extinciones de anfibios, reptiles y aves ocurridas durante los últimos 400 años. Las especies exóticas perjudican los servicios ambientales y por consiguiente el bienestar humano.

La erradicación de las especies animales exóticas, invasoras y ferales permitirá la recuperación de los procesos y las funciones ecológicas del AVA por ser una actividad tendiente a la protección y conservación de las especies de flora y fauna nativas, no obstante dados los alcances de esta primera Fase del PM, por el momento los esfuerzos se centrarán exclusivamente en especies de mamíferos ferales y nocivos (perros, gatos, ratas y ratones).

La DRUPC se coordinará con la DEA, para que esta última lleve a cabo el diseño de talleres que aborden la problemática que representa la presencia de especies ferales y nocivas tanto para la población humana como para otras comunidades que habitan el AVA y sus inmediaciones.

Dicho PM deberá promover códigos de conducta voluntarios orientados a prevenir la introducción de especies en áreas naturales como lo es el AVA.

Otra medida será la intensificación de campañas de esterilización de perros y gatos en todas las colonias que bordean al AVA, a través de un PPEI, el cual será coordinado por la SS, con el apoyo de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, así como por la recién creada Brigada de Protección Canina de la SSP.

Para cumplir con los fines de esta actividad, será necesario que ambas instancias implementen módulos veterinarios itinerantes de atención canina, con el respectivo personal capacitado, para que éstos circulen por las colonias colindantes al AVA de manera rotativa, de modo que se hagan presentes durante una semana completa en cada una de las colonias, al menos una vez por bimestre.

Lo anterior sin menoscabo de los centros de atención canina y clínicas veterinarias delegacionales permanentes para la esterilización y vacunas antirrábicas en los sitios que habitualmente tienen designados la Delegación y la SS.

Un elemento más de esta actividad será la difusión adecuada, antes y durante la semana de esterilización por colonia, la cual comprenderá volantes informativos casa por casa y recorridos en las calles donde el personal encargado anunciará verbalmente con ayuda de algún equipo altavoz la presencia de los módulos y las indicaciones para la esterilización y vacunación de mascotas.

Para la erradicación de perros y gatos ferales, la SS se encargará de efectuar capturas masivas dentro de la poligonal del AVA, con personal capacitado para llevar a cabo este procedimiento, mediante un trato digno, respetuoso y de manejo ético y responsable a los animales.

La erradicación persigue la eliminación total de las poblaciones problema, concentrando el esfuerzo en el período de duración de la primera Fase del PM. Las capturas masivas se justifican por tratarse de un caso de emergencia que está poniendo en riesgo el patrimonio natural del Distrito Federal, constituido en el AVA, el cual es un ecosistema en estado de suma fragilidad por el momento.

Será la SS la que definirá el tratamiento que tendrán los perros y gatos capturados, de acuerdo con la normatividad aplicable. (NOM-042-SSA2-2006. Ley de Salud del Distrito Federal y la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal).

La erradicación constará de dos etapas, la primera de ellas tendrá lugar a partir del segundo semestre de entrada en vigor del presente PM y se destinará a la captura de perros, dejando las poblaciones de gatos para un segundo momento con el fin de que sirvan como control biológico de las poblaciones de roedores nocivos, pero con una distancia temporal corta entre ambas etapas, no mayor a un año, para evitar que los gatos terminen por devastar otro tipo de fauna local.

La SS se encargará de realizar la evaluación de las acciones desplegadas arriba, mientras que la DRUPC efectuará el monitoreo correspondiente para identificar a tiempo posibles manifestaciones de re-invasión de la fauna manejada. Cuando así sea, la DRUPC lo notificará a la SS para que intervenga nuevamente con capturas de perros y gatos.

Sin embargo, si tras la evaluación de los resultados de esta primer etapa, es decir, 6 meses después de concluida, el registro visual o por otro tipo de evidencia de la presencia de gatos sigue teniendo una frecuencia y distribución alta (se deberá desarrollar un método de monitoreo de perros y gatos ferales), la SS deberá implementar técnicas alternativas de control mediante trapeo, para lo cual se apoyará en la DRUPC en cuanto a colocación de trampas individuales en puntos estratégicos y a la vinculación con asesores especializados para esta tarea.

En caso de que, por cualquier método implementado se capture algún ejemplar nativo, éste debe ser liberado inmediatamente en el lugar donde fue capturado.

Para el control de roedores nocivos (ratas y ratones) la DRUPC acudirá a la contratación de servicios especializados en erradicación de fauna exótica en áreas naturales, esto significa que contactará ONG's o empresas que cubran dicho perfil con experiencia demostrable. El presupuesto para llevar a cabo esta acción será gestionado por la SMA, o bien, con el apoyo de la SS o la SSP.

Dado que el control implica limitar la abundancia de la población problema por medio de un esfuerzo constante y sostenido a largo plazo, esta actividad se iniciará simultáneamente a la erradicación de gatos pero su planificación comenzará desde el primer semestre y su desarrollo se continuará al menos hasta la conclusión de la Fase I del PM.

El ejecutor del proyecto deberá desarrollar la(s) técnica(s) y en su caso programas de control adecuados no solo a las especies que se pretenden controlar, sino también a las particularidades ambientales y sociales del AVA.

Ya que el éxito del control pasa por el conocimiento de la biología de la especie problema, será fundamental contar con información acerca del comportamiento social y alimentario que tienen las ratas y ratones en el AVA.

También deberán identificarse las vías principales de entrada y concentración de estos roedores, así como gestionar los riesgos que suponen requerirán el uso específico de tecnologías avanzadas.

De antemano se sabe que una técnica que ha resultado eficaz para el control de este tipo de roedores en territorios insulares ha sido la aplicación de venenos (rodenticidas) compuestos por toxinas mono-específicas, aplicados en cebaderos especiales (en el suelo o elevados), mediante dispersión manual, e incluso si el presupuesto lo permite, a través de dispersión aérea con helicópteros equipados con una cubeta de tipo agrícola; aunado al uso de un GPS diferencial asistido por un SIG.

Será de suma importancia determinar los riesgos potenciales de esta técnica para las especies nativas del AVA u otras que no son el objetivo, así como el flujo continuo de individuos desde el perímetro urbano, con base en lo cual se analizará su viabilidad en un esquema de costo-beneficio; donde el uso de venenos, además de dar cumplimiento a las disposiciones de la CICOPAFEST y normatividad aplicables, deberá sustentarse con información científica detallada que demuestre que el riesgo para el ecosistema no es mayor que el beneficio pretendido.

De manera alternativa podrán establecerse puntos críticos de control cuando el barrido de toda la superficie del AVA resulte inoperante.

Complementariamente, se podrán instalar barreras o crear zonas de amortiguamiento con la finalidad de reducir la dispersión de roedores nocivos además de que el control biológico tradicional también representa una opción a considerar.

Cualquiera que sea la técnica de control de roedores nocivos que se determine aplicar en el AVA, la eliminación de los animales se llevará a cabo con apego a la normatividad aplicable, los cadáveres de los ejemplares eliminados, en la medida de lo posible, deben ser removidos del AVA o en su defecto, disponer de los mismos de manera que no se conviertan en una fuente de contaminación ambiental como resultado del proceso de descomposición. De preferencia se aplicarán procedimientos que eviten la proliferación de patógenos y contaminación al aire libre.

La evaluación del control de roedores nocivos será exitosa si existe reducción de las densidades de poblaciones detectadas por parte de la DRUPC en el AVA.

Para la ejecución del control de roedores nocivos la determinación de la(s) estrategia(s) de control adecuada(s), así como la primer intervención en campo y el primer período de monitoreo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema. Se buscará que, en caso de no contar con el financiamiento, a través de ellos se obtengan recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

Se evitará en todo momento sufrimiento innecesario de los seres vivos sujetos a control y erradicación.

La Fase II del PM continuará la estrategia de erradicación, pero orientándola principalmente hacia el combate de especies de fauna exótica e invasora, vertebrada o invertebrada, tanto terrestre como acuática, según las necesidades del AVA, para lo cual, la DRUPC deberá integrar en su reporte final las observaciones relativas a detección de especies de fauna invasora, basándose en las características del ecosistema y en el comportamiento de las especies, así como en los inventarios de especies invasoras registradas para México. Esta tarea implica el desarrollo de técnicas de monitoreo considerando posibles hábitos nocturnos de especies invasoras.

La DRUPC efectuará el registro de enfermedades en fauna nativa para su debida atención durante la Fase II, no obstante, este diagnóstico puede quedar relegado a la Fase II cuando por falta de recursos técnicos, financieros o temporales se justifique.

Las medidas de control de roedores nocivos que se indiquen por parte de los asesores externos para ello, también se mantendrán vigentes durante la Fase II.

4.4. Subprograma de forestación y reforestación/Establecimiento de cubierta vegetal

En el AVA se procederá a la ampliación de la superficie vegetal como una medida encaminada en primera instancia a afianzar la estabilidad de suelos en los sitios amenazados por el desarrollo de fuerzas mecánicas de tracción o compresión peligrosas para la población humana (taludes y cárcavas de alto riesgo).

Las estructuras inertes de ingeniería (muros en suelo reforzado, geoestructuras, etc.) se combinarán con los efectos benéficos de la vegetación, para que ambos elementos, biológicos y mecánicos funcionen juntos en forma integrada y complementaria.

4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos

El papel que cumple la vegetación en la estabilización de laderas desde la perspectiva del refuerzo, es inducido a través de los sistemas radiculares, mejorando el drenaje por absorción del agua y reteniendo partículas de suelo a su alrededor. La función de las raíces en el refuerzo de la estabilidad del suelo no es tan simple como lo es el de las estructuras artificiales; si bien las raíces no tienen la resistencia de dichas estructuras, se comportan de una manera más compleja, ya que ejercen fuerzas de tensión además de transferencia de tracción a lo largo y ancho del refuerzo. Por esta razón el principal criterio de selección para este fin se basará en las características de los sistemas de raíces asociados a las especies vegetales, en cuanto a profundidad y extensión.

En taludes recién estabilizados por medios mecánicos se evitará la incorporación de ejemplares arbóreos ya que la profundidad del suelo seguramente será insuficiente, lo que sumado a la pendiente aportará mayor inestabilidad al talud. Tampoco se plantarán coberturas herbáceas de raíces frágiles y poco profundas, ya que no alcanzan a favorecer la configuración del suelo a la manera de masa unitaria, siendo rápidamente vencidas por los movimientos en las laderas. En general se recomiendan especies con raíces largas, flexibles y de una alta concentración por volumen.

Considerando que el área radicular está en función de la parte aérea, de la calidad del sitio y de la densidad del suelo, también se recomienda emplear pastos y leguminosas no solo por su rápido crecimiento sino por su resistencia a los suelos empobrecidos.

La selección de especies vegetales herbáceas o arbustivas para esta tarea también deberá cubrir con el requisito de ser nativas de la formación Sierra de las Cruces preferentemente propias del sotobosque del AVA, para lo cual deberán ubicarse previamente proveedores que cumplan con estándares de calidad para que, se cuente con el material biológico suficiente.

Sólo en caso de que no existan individuos disponibles en viveros y que su propagación implique un período de tiempo por fuera de los alcances de este PM Fase I, se recurrirá a seleccionar especies preferentemente nativas de México, que se desarrollen en sitios de climas semiáridos a templados; que sean capaces de desarrollarse en diversos tipos de suelo, incluyendo suelos pobres o tepetatosos y que a su vez puedan formar suelo y controlar la erosión; que sean resistentes a sequía, y bajas temperaturas.

La plantación de arbustos se hará mediante *estaquillas* o esquejes enterrados entre los espacios libres de las geomallas de contención. Éstas deben provenir de ejemplares de entre dos y cinco años de edad, vigorosos y sin enfermedades, que tengan la corteza fina y sin muchas estrías. Su tamaño deberá ser de entre 20 y 75 mm de diámetro y de 0.5 a 1 m de longitud.

Al prepararse las estaquillas deben eliminarse las ramas laterales y dejar la corteza intacta, el extremo inferior se corta en ángulo para facilitar su inserción en el suelo y el superior se deja plano. Es conveniente sumergirlas en agua durante 24 horas e instalarlas el mismo día en que se concluya su preparación.

Se clavarán en el suelo en un ángulo recto con un golpe seco de martillo, siempre disponiéndolas con las yemas de crecimiento hacia arriba. Para facilitar esta labor puede abrirse un hoyo con una barrena. Cuatro quintas partes de la estaquilla deben quedar enterradas y el suelo firmemente compactado a su alrededor. Se dispondrán a tres bolillos con una separación de entre 0.3 y 1 m. La densidad recomendada de plantación es de 3 a 5 estaquillas por m². Ver **Figura 33**.

Por un lado el estaquillado aumentará la fijación a la superficie de los materiales de control de erosión empleados y por otro, cuando las estaquillas se desarrollen en plantas adultas, mejorarán las características del suelo creando condiciones adecuadas para que el espacio tratado pueda ser colonizado por otras especies procedentes del entorno natural.

La plantación de herbáceas consistirá en cubresuelos (rastreras), pastos (fajas de pastos), leguminosas, crasuláceas y/o trepadoras (que no representen un riesgo de parasitismo para la comunidad forestal nativa), preferentemente perennes, de alturas alrededor de los 40 a 60 cm en estado maduro (para garantizar el desarrollo de un sistema de raíces con amplio pero si representar un exceso de peso para el talud) y se hará con plántulas portadoras de rizoma, libres de enfermedades y plagas al momento de la plantación (**Figura 34**).

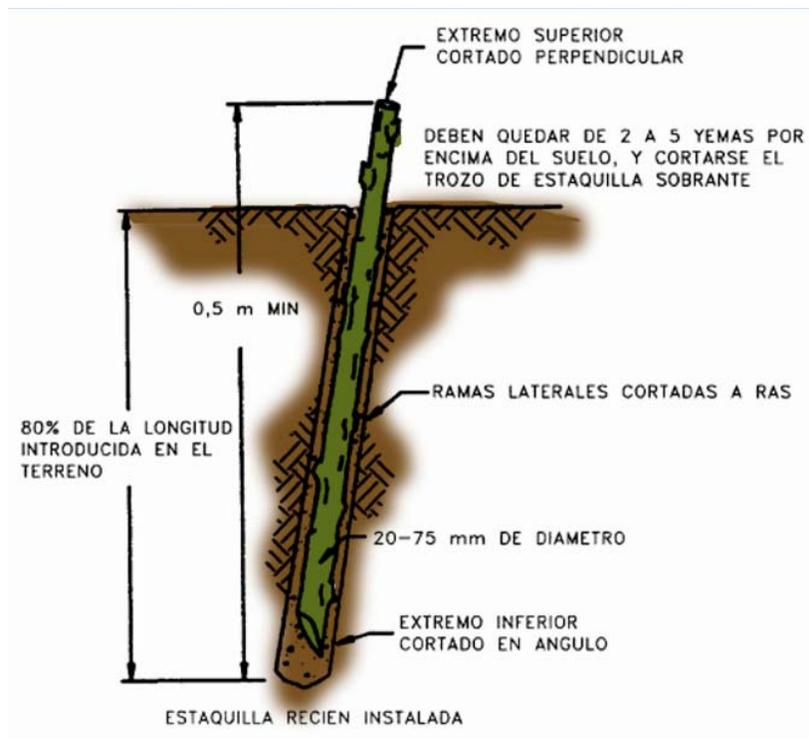


Fig. 33. Esquema de clavado de estaquillas.

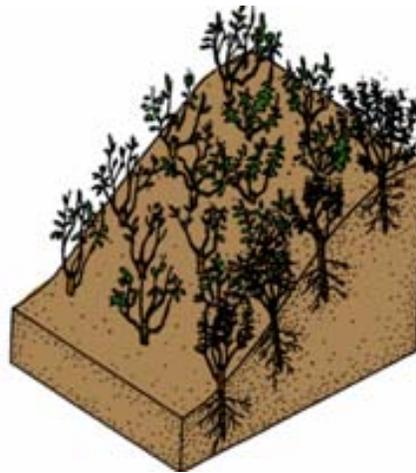


Fig. 34. Zona cubierta después de una estación de crecimiento.

Se evitará la combinación de especies que vayan a competir directamente entre sí, impidiendo su crecimiento y desarrollo normal. Se deberá tomar en cuenta la orientación del talud para integrar la cantidad y dirección de asoleamiento recibido durante el día en la selección de especies.

La cubierta establecida en los taludes de alto riesgo deberá controlarse mientras pretenda evitarse su expansión hacia otros sitios.

Conforme aumente el crecimiento de las plantas se intensificará proporcionalmente el desarrollo de raíces y brotes, por lo que éste será un indicador más de la eficacia de la estabilización.

El mantenimiento consistirá en riego directo dos veces por semana si la plantación se hace en época de estiaje y una vez por semana transcurrido el primer año de establecimiento, cuidando no inundar el área. El riego se realizará con el agua tratada procedente de los filtros de gravas o de los humedales terrestres artificiales. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

En segundo orden de acción se vegetarán cárcavas poco profundas mediante:

a. Paquetes de matorral. Es una técnica que se emplea para reparar las depresiones ocasionadas por deslizamientos, que consiste en rellenar la depresión o cárcava con capas alternas de ramas de arbustos y tierras de relleno compactadas, que sólo puede utilizarse en áreas de deslizamiento menores de 1 m de profundidad y/o 2 m de anchura.

Para ello se requieren ramas con capacidad de enraizamiento, de 10 a 50 mm de diámetro y longitud suficiente para que alcancen el fondo de la depresión y sobresalgan ligeramente por su borde superior. También se usarán estacas de madera maciza de 1.5 a 2.5 m de largo y de 75 a 100 mm de diámetro; su longitud también variará en función de la profundidad de la cárcava.

La instalación comienza por el punto más bajo de la cárcava a reparar, clavando las estacas de madera verticalmente a una profundidad de entre 1 y 1.25 m y distancias entre 15 y 30 cm. Se sitúa una capa de ramas de entre 10 y 15 cm de espesor en el fondo de la cárcava, entre las estacas verticales, perpendicularmente a la pendiente. Las ramas deben entrelazarse y disponerse con las yemas de crecimiento orientadas hacia la superficie del talud. Cada capa de ramas se cubre con otra de tierra compactada.

Una vez concluida la instalación, el perfil del relleno debe enrasar con la superficie y las ramas solo deben sobresalir ligeramente (Ver **Figura 35**).

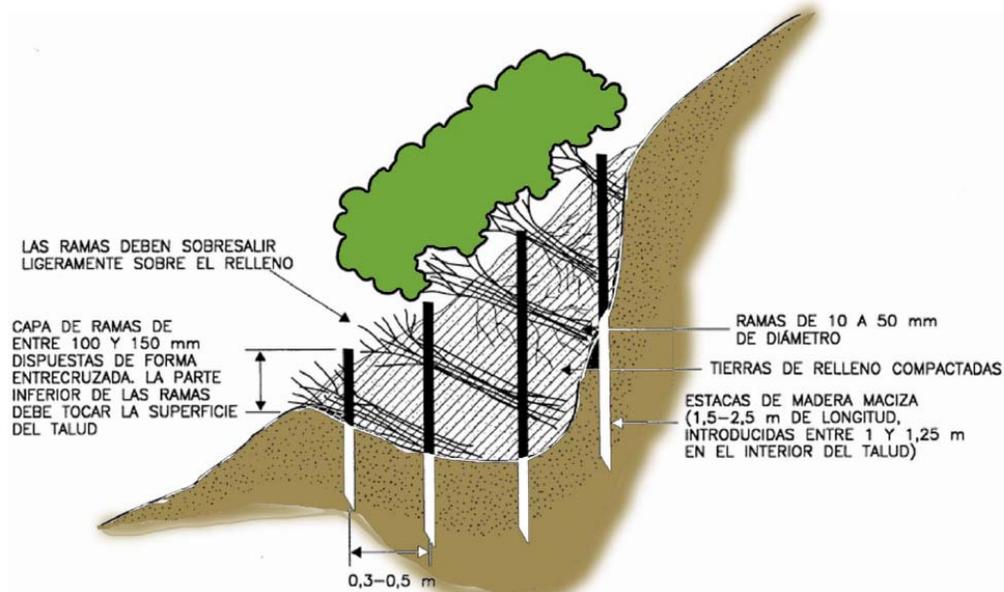


Fig. 35. Esquema de instalación de paquetes de matorral.

Cuando las matas comienzan a crecer y desarrollan follaje frenan la escorrentía y disipan su energía erosiva, las raíces enlazan el material de relleno y lo anclan al sustrato natural formando una masa unificada.

b. Barrera de costales. Esta técnica -conocida también como “coctel de semillas”- es de amplia utilización en la estabilización de cárcavas alargadas, y consiste en la disposición de sacos o costales abonados, adicionados de una mezcla de semillas de diferentes especies vegetales, sobre niveles de terraza previamente conformados en el fondo de la cárcava.

Se utilizan costales de ixtle o geocostales, los cuales se rellenan con material de la cárcava, con tierra negra, abono orgánico y si es necesario con cal. A esta mezcla se adicionan semillas y estolones de varias especies de pastos, así como semillas de especies arbustivas y arbóreas. Posteriormente se cierran los costales y se clavan al terreno con estacas vivas de especies nativas con reconocida capacidad de propagación vegetativa; la última hilera de costales puede ser doble (**Figura 36**).

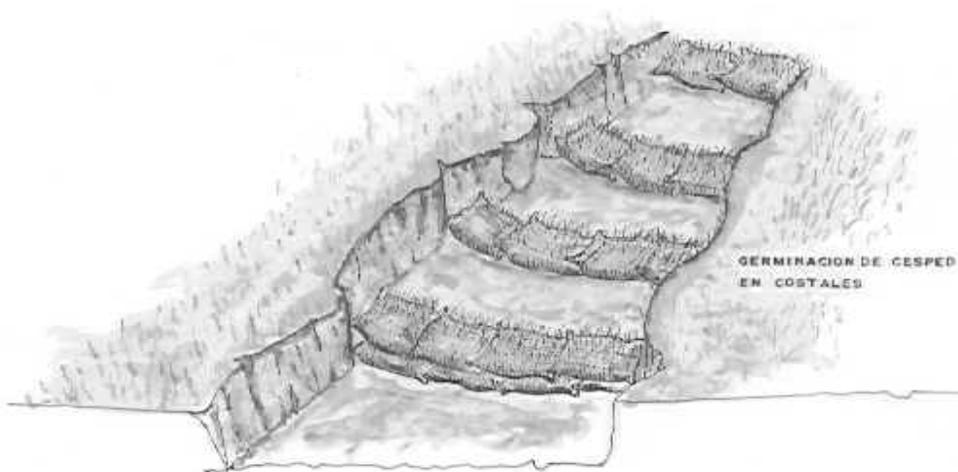


Figura 36. Barrera de costales (última hilera doble).

En ambos casos el mantenimiento será de gran importancia, mediante riego dos veces por semana durante época de estiaje, preferentemente con agua de reuso, filtrada en los dispositivos creados para dicha función. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

Como tercera prioridad, se cubrirán con vegetación aquellas zonas desprovistas que representen una fuente de azolvamiento para el cauce principal, es decir, aquellos sitios que muestren mayores índices de erosión, empleando técnicas particulares para cada caso:

c. Hidrosiembra. Cuando el sitio desnudo lo conforme un talud con pendiente pronunciada, propenso a deslizamientos pero que no llegue a ser de alto riesgo, se recurrirá a la siembra mecánica, proyectando sobre el talud una mezcla acuosa de semillas, fijadores, fertilizantes y aditivos biodegradables.

Primero se mezcla el mulch, la semilla, el fertilizante, etc., en una máquina hidrosemilladora móvil que posteriormente se desplaza para asperjar dosis masivas de la mezcla contra el terreno (**Ver Figura 37**).



Fig. 37. Imágenes del proceso de hidrosiembra.

La contratación de este servicio correrá a cargo de la DRUPC, quien se encargará de verificar que la calidad de las semillas (no transgénicas) y las especies sean las adecuadas, en este sentido cabe añadir a la selección de especies el criterio ornamental, siempre que no se generen monocultivos o que éstos se realicen en secciones restringidas.

Cuando la superficie desnuda sea amplia y su pendiente menor de 45 grados, será sujeta a revegetación por distintas técnicas que se elegirán de acuerdo con los objetivos que ésta persiga, contando con las siguientes alternativas:

d. Empalizadas trenzadas. Se emplean para la retención de suelo mediante surcos.

Siguiendo las líneas de surcos, se clavan en el terreno estacas leñosas de 3 a 10 cm de diámetro y de 100 cm de longitud, o estacas de acero de longitud similar, a una distancia aproximada de 100 cm. Entre ellas se colocan otras estacas más cortas o estaquillas, clavadas en el terreno a intervalos de unos 30 cm aproximadamente.

A continuación las estacas se entrelazan y enrollan con ramas vivas, largas (de 120 cm) y flexibles, de una especie conocida por su fácil enraizamiento a partir de trozos de rama (por ej. *Salix*) y sin ramas laterales o muy pocas.

Cada rama viva debe apretarse hacia abajo después de haberla entrelazado con las estacas. Normalmente deben colocarse, una sobre otra, de tres a siete pares de ramas. En vez de ramas, pueden emplearse también alfombras prefabricadas de ramas entrelazadas para sujetarlas a las estacas. Las estacas no deben sobresalir más de 5 cm del dispositivo de ramas (alfombras), y por lo menos dos tercios de su longitud total deben estar dentro del suelo.

Las cercas completamente enterradas son mejores que las que sobresalen de la superficie, ya que en este último caso las ramas que están por encima del suelo tienden a secarse, lo que se traduce en una disminución de la estabilidad de la empalizada (**Figura 38**).

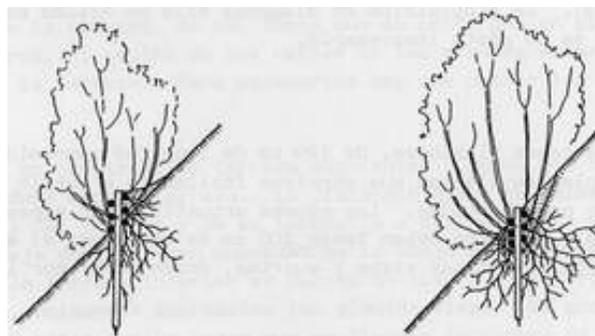


Fig. 38. Construcción de empalizadas trenzadas. A la izquierda, sobresaliendo del terreno. A la derecha, enrasadas.

Las empalizadas trenzadas deben colocarse en hileras consecutivas o diagonalmente, según la disposición de los surcos (**Figura 39**). La disposición en diagonal sólo es eficaz para retener una mayor cantidad de material suelto; en otro caso es un gasto innecesario. La época indicada para la instalación de empalizadas es durante la estación de reposo (invierno).

e. Fajinas de vegetación. Los surcos también son aprovechados por este sistema.

Las fajinas son manojos de ramas en forma esférica, de plantas leñosas vivas que se colocan en surcos con una anchura y profundidad de 30 a 60 cm. Cada fajina debe constar por lo menos de cinco ramas con un diámetro mínimo de un cm. Hay que atar las fajinas a intervalos de 50 cm. Las fajinas se fijan con estacas vivas o muertas de 60 cm de longitud como mínimo.

Las estacas deben clavarse en la ladera verticalmente y con profundidad suficiente para quedar enrasadas con la parte superior de la fajina. Las estacas de acero son mejores que las de madera debido a su menor diámetro con resistencia equivalente, en caso de ser necesario.

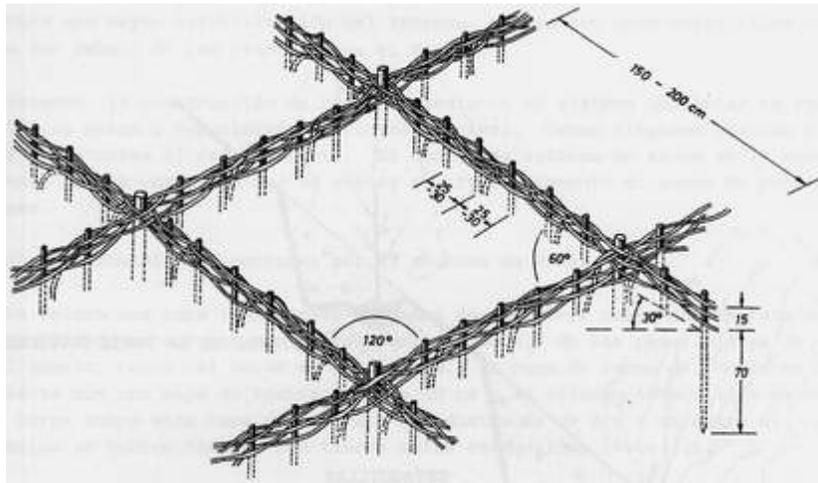


Fig. 39 Colocación en diagonal de empalizadas trenzadas.

Inmediatamente después de la plantación, se vuelven a cubrir los surcos con tierra de tal modo que sólo una pequeña parte de las ramas sobresale del terreno. Es conveniente construir las fajinas comenzando desde la parte superior de la ladera. (**Figura 40**).

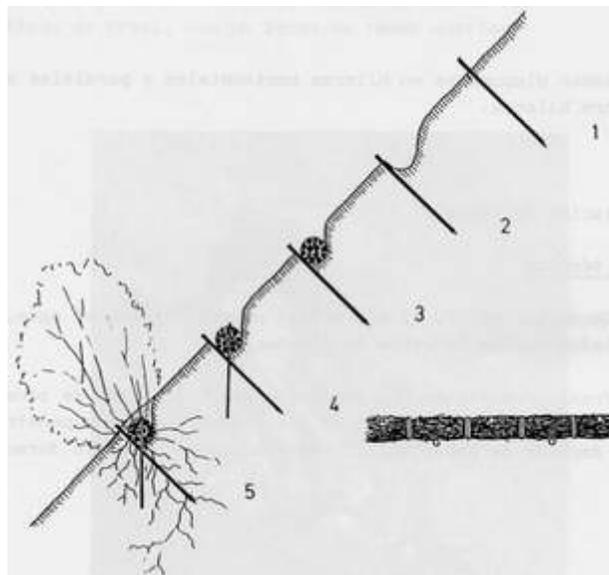


Fig. 40 Fijación de fajinas de vegetación.

La disposición de las fajinas debe ser horizontal o ligeramente inclinada con respecto a la línea horizontal. Este tipo de construcción sólo debe realizarse durante la estación invernal.

f. Vegetación mediante cordones. Técnica que parte del trazado de terrazas, para mejorar el microclima mediante retención de agua y para nivelar los terrenos de plantación.

Se colocan las plantas elegidas sobre la superficie de la terraza, de tal forma que se mantengan en pie completamente derechas. De esta forma, el centro de las raíces de las plantas estará por lo menos 10 cm hacia dentro de la terraza. Para sujetarlas hay que cubrir las plantas con tierra.

Se necesitan tres arbustos brinzales con raíces por cada metro de longitud de terraza, para formar un cordón. Los cordones deben disponerse en terrazas y paralelamente a una distancia aproximada de 3 m en ambos planos, (**Figura 41**). La mejor época para la construcción de cordones es durante la estación de reposo.

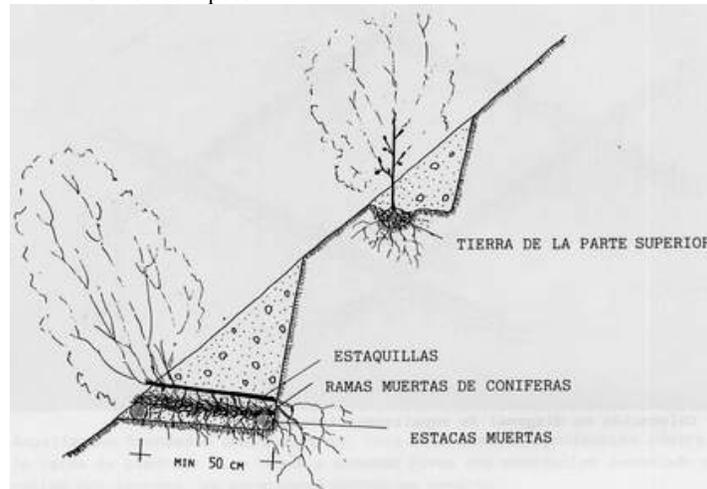


Fig.41. Construcción de cordones. Arriba, método de Couturier. Abajo, método de Praxl, con un lecho de ramas muertas

g. Lechos de ramaje. Variante técnica basada en el trazado de terrazas, que confiere una mayor estabilización del terreno mediante el refuerzo de ramas.

Por debajo de una plantación en cordón, se entierran ramas muertas de coníferas y se cubren con una capa de tierra de unos 10 cm; luego se insertan estaquillas de algún material muerto, unas junto a otras sobre esta capa de tierra a una distancia de 2 a 3 cm entre sí cerca del borde de la terraza.

Se requieren de 10 a 25 estaquillas que deben tener por lo menos 10 cm más de longitud que la anchura de la terraza.

Se debe considerar que la buena penetración de las raíces en el terreno depende de haber mullido adecuadamente el suelo.

Entre cada cordón se continúa el establecimiento de lechos vivos, donde la colocación de las ramas de forma cruzada en las terrazas puede permitir el empleo de ramas más largas. En estos espacios intermedios es muy importante no sólo mezclar ramas de distintas especies, sino también emplear ramas de distinta edad y diámetro. Esto permite que las raíces penetren en el suelo a mayor profundidad y que se desarrolle una mayor variedad de crecimientos por encima del terreno.

Cuando el establecimiento de cordones no es viable, se puede optar por colocar únicamente los lechos de ramas vivas en toda la longitud de la terraza. (Ver **Figura 42**).



Fig. 42. Construcción de lechos de ramaje.

La orientación perpendicular de ramas es más efectiva desde el punto de vista del refuerzo del suelo y la estabilidad del talud, pues las ramas actúan como elemento de tensión que refuerzan el talud y las porciones de ramas que sobresalen de la superficie actúan frenando la escorrentía y disipando su potencial erosivo.

h. Lechos de ramaje con setos vivos. También emplea terrazas para su instalación. Los lechos de ramaje con setos vivos son más eficaces a largo plazo que la simple plantación de setos vivos, porque se producen raíces a lo largo de todo el tallo que queda cubierto.

Este método es idéntico al de construcción de lechos de ramaje con la excepción de que se utilizan también plantas con raíces sobre ellos.

Las plantas con raíces se colocan juntas entre sí, con las raíces hacia el interior de tal modo que aproximadamente un tercio de la longitud total de la planta se extienda sobre la terraza. Se necesitan plantas leñosas (arbustos) con raíces, resistentes a la caída de piedras y al recubrimiento con tierra y que sean capaces de producir sistemas de raíces adventicias.

Si es posible, deben emplearse trasplantes de dos a cuatro años de edad y variedades de crecimiento muy rápido de brinzales de dos años. La proporción de raíces y brotes es muy importante. Cuánto más fuertes sean las raíces, mejor se desarrollarán las plantas. Dependiendo de la especie, se necesitarán aproximadamente de 5 a 20 plantas por metro de longitud de la terraza.

También deben emplearse, por lo menos, 10 ramas de plantas leñosas vivas con todas sus ramas laterales por metro longitudinal de la terraza. (Ver **Figura 43**).

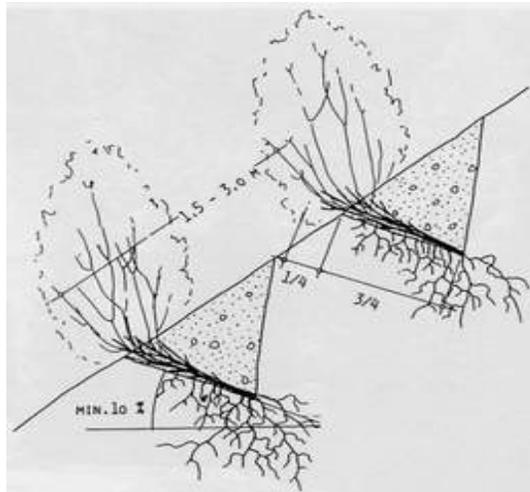


Fig. 43. Construcción de lechos de ramaje de setos vivos.

Se deben combinar los distintos materiales vegetales de acuerdo con sus propias características de modo que se puedan complementar entre sí y no generen competencia.

Dependiendo de las plantas empleadas, se logran diversos resultados en cuanto a penetración en el suelo, mejora y activación del suelo y tipo de sombra. Las especies con hojas que se secan rápidamente y las que desarrollan nódulos fijadores de nitrógeno tienen una alta eficacia ecológica.

Los lechos de setos vivos deben construirse durante la estación de reposo vegetativo.

i. Estaquillas en pedreras. El sustrato para la vegetación lo constituyen las piedras de las presas construidas para la protección de cauces (ver numerales 3.3 y 3.5) y las piedras empleadas en el cabeceo y relleno de cárcavas, a través de las juntas y huecos que quedan en las piedras.

Esta técnica consiste en introducir estaquillas de matorralde 10 a 40 mm de diámetro y longitud suficiente para atravesar el recubrimiento, quedar firmemente clavadas en el suelo y sobresalir por encima de aquél cuando se trata de cárcavas por fuera del cauce.

Las estaquillas se clavan con un golpe seco de martillo en ángulo recto sobre la superficie del talud. Conviene distribuir las estaquillas aleatoriamente con una densidad de 2 a 5 estaquillas por m². (Ver **Figura 44**).

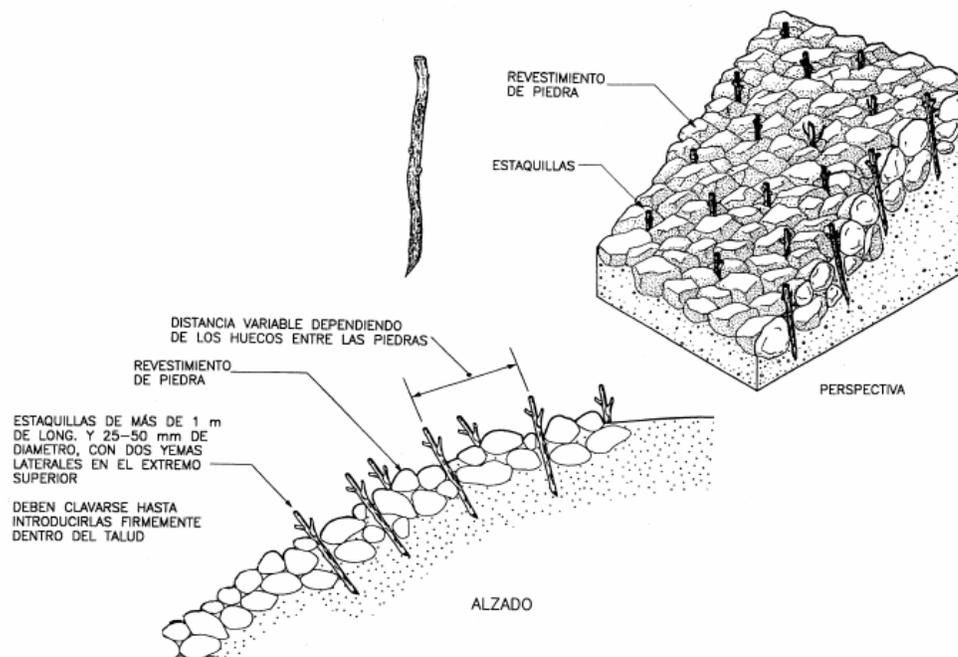


Fig. 44. Esquema de colocación de estaquillas en pedreras.

El estaquillado se acompaña de un puñado de suelo que se compacta en torno a las estaquillas y puede realizarse una vez concluida la obra o simultáneamente a su ejecución.

Para vegetar muros construidos con gaviones se colocan manojos de ramas arbustivas o forestales entre los gaviones. Las raíces que desarrollan las ramas se introducen entre el relleno de los gaviones que ha sido formado por la retención de sedimentos o por la colocación manual de suelo; y alcanzan el talud arraigando en el talud y consolidando así la estructura.

Se utilizan ramas de 10 a 25 mm de diámetro y longitud suficiente para que lleguen hasta el talud atravesando los gaviones y sobresalgan del muro.

Tras colocar cada piso de gaviones, se sitúa sobre ellos una capa de ramas orientadas perpendicular o diagonalmente al talud. Las ramas se cubren con una capa de tierra de buena calidad, compactándola sobre ellas. Posteriormente se instala el siguiente piso de gaviones.

En los muros de gaviones también será posible usar estaquillas de helechos o fajinas de musgos (**Figura 45**).

j. Plantaciones represas. La siembra o plantación de especies vegetales sobre los sedimentos acumulados aguas arriba de una presa, además de la vegetación sobre el material de la presa, ayudarán a estabilizar las cárcavas en menor tiempo.

En esta actividad la selección de especies ribereñas nativas será indispensable.

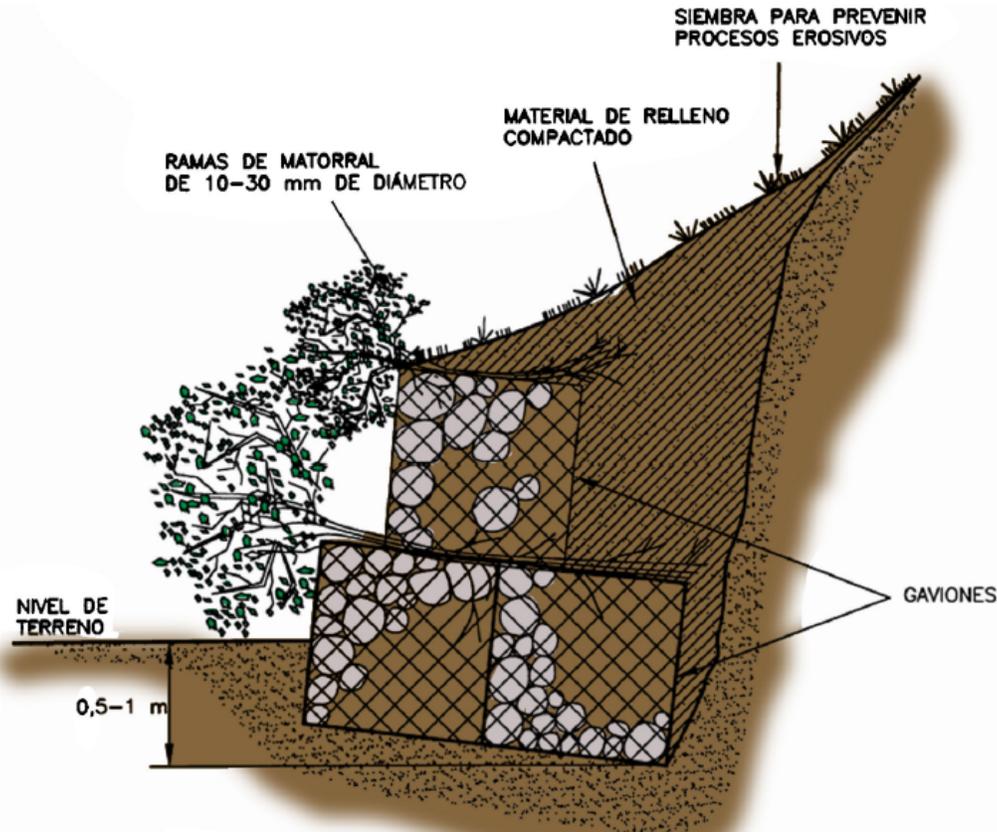


Fig. 45. Esquema de colocación de estaquillas con pisos de gaviones.

k. Terrazas individuales. Son terrazas de forma circular, trazadas en curvas a nivel, que se utilizarán en acompañamiento de las tareas de conservación y restauración (ir a los numerales 5 y 6) cuando se presenten condiciones de suelo que lo permitan (Figura 46).

En la parte central de la terraza se establece una especie forestal nativa o frutal, aunque para este tipo de obra de conservación de suelos, se recomiendan especies forestales u otras, como el maguey, nopal o frutales. Se deberá plantar cada arbolito cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza. Con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamiento por exceso de agua.

Un distanciamiento recomendado en el diseño de terrazas individuales es de 3 metros entre cajete y cajete, con el método de “tres bolillo”, a distancias de 3 x 3 metros, se alcanzan densidades de 1,111 terrazas individuales por hectárea.

En cuanto al manejo de las especies forestales establecidas en las terrazas se recomienda tener presente que deben ser tolerantes a los excesos de humedad en temporada de lluvias.

Los arbolitos se deben mantener libres de hierbas, arbustos y árboles no deseables. Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades. Es preferible reducir el número de árboles y dejar sólo los que presenten mayor vigor y sanidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo. Se deben construir brechas cortafuego para proteger las plantaciones.

l. Formación sucesiva. Los terraplenes que se forman por el movimiento del suelo entre los bordos de tierra (numeral 3.4, f) se emplearán para el establecimiento de árboles. Se podrá reforestar tanto en el bordo como en el área comprendida entre ellos éste y el canal de desagüe de las terrazas.

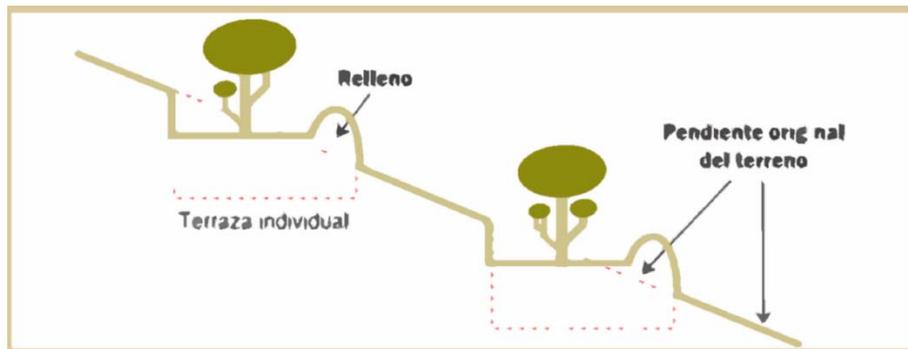


Fig. 46. Esquema de terrazas individuales.

4.5. Subprograma de conservación

La fragmentación de bosques se refiere a los disturbios causados por la actividad humana intensiva que provocan la reducción del hábitat natural, formando mosaicos de parches remanentes rodeados por una matriz de ecosistemas perturbados con estructura y composición diferentes.

La pérdida y fragmentación de los hábitats nativos constituyen las causas más importantes de la pérdida de biodiversidad, con los respectivos servicios ambientales asociados a ella.

Por tanto, resulta imprescindible evaluar las condiciones ecológicas del AVA para contar con elementos de decisión que definan las pautas de conservación y restauración a seguir.

Las variables más importantes para mantener la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica a largo plazo son las características espaciales de los parches o fragmentos, la representación e integridad de los ecosistemas en una diversidad de ambientes en el paisaje y las asociaciones funcionales entre parches que posibilitan el movimiento de individuos, el flujo de genes y garantizan la sostenibilidad del sistema.

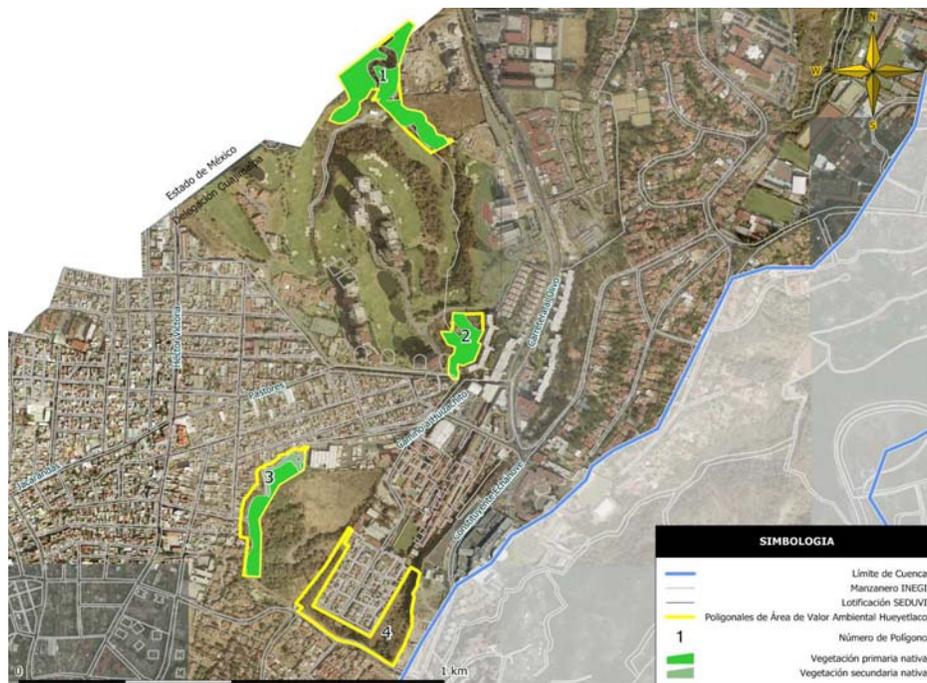


Fig.47. Se destaca en color verde el área provista de vegetación nativa primaria y en color gris (polígono 3) la superficie correspondiente a vegetación nativa secundaria.

Como punto de partida, se cuenta con información relativa a la superficie del AVA donde se presenta vegetación primaria y secundaria (ver **Figura 47**), aunque aún no se ha estudiado su comportamiento ni las posibles relaciones que guardan entre sí, por lo que esta tarea deberá ejecutarse como parte de este PM Fase I.

4.5.1. Fortalecimiento de parches conservados

Se entenderá por parches conservados, aquellas áreas que representen fragmentos de bosque nativo primario.

Se obtendrá información del área y número de parches conservados en el AVA, así como de su forma, y la continuidad espacial de los fragmentos o parches, empleando un SIG en formato raster, para lo cual, será imprescindible la adquisición de imágenes satelitales actualizadas de alta resolución.

La forma de los parches se obtiene mediante el Índice de Forma (Forman).

$$F = P / (2\pi \times \sqrt{A} / \pi)$$

Donde:

A= área del parche (m²)

P= perímetro del parche (m).

La forma de los parches, determinada por la variación de sus márgenes o bordes, afecta directamente los movimientos y flujos entre parches y ecosistemas adyacentes.

El índice de Forma (F) tiene valor de 1 cuando el polígono es circular y aumenta su valor conforme aumenta la complejidad de la forma del polígono.

Las formas compactas o regulares son más efectivas en la protección de los recursos interiores contra los efectos deletéreos del ambiente exterior (viento, invasión de especies, etc.), en cambio, las formas irregulares tienen un perímetro más largo por unidad de área y consecuentemente hay mayor interacción del parche con el ambiente exterior y mayor área de hábitat de borde.

Los efectos de borde en ecosistemas fragmentados se detectan a partir de diferencias en el microclima, composición, abundancia de especies, estructura y dinámica de las comunidades. Tales diferencias resultan de la penetración de luz, vientos, etc., en el sotobosque por efecto de la exposición de la porción externa del parche a ambientes no forestales del paisaje.

Se considera que la penetración promedio de las manifestaciones físicas del efecto de borde ocurre hasta 100 m desde la orilla del parche, con lo cual es posible calcular el porcentaje de área de los parches que corresponde a hábitat de borde y el que corresponde a hábitat interior.

Para evaluar la continuidad espacial de los parches se empleará el siguiente Índice de Continuidad (Vogelmann):

$$FCI = \ln(\Sigma A / \Sigma P)$$

Donde:

ΣA = Área total de parches de bosque del AVA (m²)

ΣP = Perímetro total de parches de bosque del AVA (m).

Como parte de esta actividad se producirá un Mapa de Parches Forestales donde se establecerá una categorización de parches que representen distintos estados de cobertura arbórea: bosque nativo, vegetación secundaria, vegetación inducida y áreas sin árboles. De ser necesario se crearán subcategorías o tipologías para robustecer la clasificación.

Para esta tarea puede resultar útil integrar la clasificación de unidades señaladas en los numerales 1.1.1 y 4.3.4, para discernir las relaciones con el relieve, el drenaje y el suelo del AVA.

Se efectuará un inventario forestal en campo de todos los parches con cubierta vegetal, el cual servirá para confirmar los límites de los parches delimitados previamente o para rectificarlos en una nueva clasificación que deberá ser publicada sustituyendo los mapas anteriores.

Los datos recogidos en campo serán del orden de las características dendrométricas, geoposicionamiento y evaluación fitosanitaria, utilizando la dictaminación prescrita en la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006, por lo que se elaborarán las cédulas de campo que resulten más convenientes para el equipo técnico de la DRUPC.

En consecuencia con la metodología citada, también se evaluará el arbolado en estaciones de muestreo ubicadas dentro de los parches, para registrar lo relativo a las distancias entre individuos, pendiente y orientación.

Adicionalmente, se registrarán las especies de flora no arbóreas que se encuentren dentro de los límites de cada estación de 12 m de radio.

La información recabada se someterá a análisis espacial con ayuda de un SIG a partir de las observaciones derivadas del Mapa de Parches Forestales, así como a un análisis estadístico para obtener indicadores de diversidad, densidad, distribución, sanidad, estabilidad y viabilidad de los parches forestales.

Los análisis se reflejarán en la producción de un Mapa de Parches Conservados, discriminando para ello a todas las categorías que no sean bosque nativo.

La evaluación fitosanitaria permitirá identificar la presencia de insectos, animales, plantas, hongos o bacterias que pudieran causar enfermedades o daños a las poblaciones forestales, con lo cual se determinarán las medidas para combatirlos.

Se definirán áreas prioritarias de cobertura boscosa, para la conservación y restauración del paisaje natural a partir del Mapa de Parches Conservados y con base en la estructura y dimensión que éstos tengan. Los parches prioritarios para la conservación serán aquellos que muestren:

- a. Mejor estructura (diversidad, abundancia y distribución de especies forestales)
- b. Formas más regulares o cercanas a un valor de 1.
- c. Mayor superficie de hábitat interior.
- d. Menor aislamiento con respecto a otros parches.

El Mapa de Parches Conservados prioritarios resultante, también será debidamente publicado.

Se restringirá el tránsito peatonal, de trabajadores y maquinaria, a través de los parches prioritarios, por medios físicos y estableciendo señalamientos suficientes en cantidad, visibilidad y contenido de información para que las personas comprendan la importancia de respetar estos espacios.

Para reforzar esta medida y con la intención adicional de que la señalización resulte evidente, amigable y evocadora de una actitud protectora más que restrictiva, se solicitará la intervención de la Secretaría de Cultura en el desarrollo del Programa de Identidad con el Patrimonio Natural de las Barrancas denominado “Sastrería de Parches”, el cual convocará a artistas plásticos, diseñadores de vestuario, sastres y público en general a la confección de “abrigos de diseño” para los parches de conservación prioritarios (Ver **Figura 48**).

El “vestuario” deberá cumplir los requisitos de ser elaborado con material de reuso, reciclado o residual y de adaptarse a las condiciones naturales del sitio sin eliminar ni dañar ninguno de sus elementos. Los confeccionistas tendrán libertad conceptual para el diseño de su obra, con la única pauta de expresar un vínculo de identidad con el parche que se esté abrigando. El “vestuario” se colocará en distintos segmentos perimetrales de fácil acceso a los parches prioritarios. Al finalizar el montaje de las obras, se someterán a la evaluación de un jurado para la elección de ganadores.

Todos los participantes serán acreedores a una exposición fotográfica de sus obras en algún museo del GDF y a la publicación de éstas en formato de libro, mientras que los primeros tres finalistas podrán obtener becas para cursos y talleres de diseño, confección de alta costura o los que la Secretaría de Cultura estime pertinentes.



Fig. 48. Ejemplo de un diseño de vestuario aplicado a un jardín urbano privado.

Al finalizar las actividades de conservación, las obras serán desmontadas, retiradas y entregadas a los autores opuestas a resguardo de la Secretaría de Cultura.

4.5.2. Control de vegetación invasora

Como ya ha sido mencionado, las invasiones biológicas constituyen una de las principales amenazas a la integridad de los sistemas naturales y aunque no todas las plantas introducidas son dañinas, las exóticas que resultan invasoras se expanden excesivamente generando graves problemas de conservación y de preservación.

La vegetación invasora compite ventajosamente por suelo, luz, nutrimentos, etc., con la vegetación nativa y de no utilizarse ningún método de control, puede llegar a desplazar por completo a la vegetación nativa.

La invasión de vegetación exótica en el AVA, comenzó mucho tiempo atrás por lo que la convivencia de especies nativas y exóticas es un hecho inevitable. Como la erradicación de las invasiones es poco probable, lo deseable será lograr una densidad mínima de flora exótica.

Esta actividad se dirigirá inicialmente hacia los parches de vegetación nativa primaria y secundaria, tomando como referencia la localización de individuos exóticos registrada durante el inventario forestal y estaciones de muestreo.

Posteriormente se retirará la vegetación invasora de los parches con especies inducidas adyacentes a los parches conservados.

Las opciones viables para el control y la erradicación de plantas exóticas en el AVA, incluyen las siguientes:

a. Remoción manual o mecánica. Los árboles y arbustos invasores cuyas dimensiones o estado fitosanitario impidan que sean trasplantados, serán derribados siguiendo las especificaciones de la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006.

Los árboles y arbustos invasores en estado vigoroso, sano y con dimensiones que permitan su extracción desde el sitio de localización hasta la parte alta de la barranca, serán banqueados y transportados al Vivero Nezahualcóyotl para que se integren a otras áreas verdes urbanas.

Las hierbas invasoras serán arrancadas de raíz con ayuda de una pala recta para evitar que queden restos de raíces en el suelo.

b. Facilitación de especies nativas competidoras. Se ensayará la sustitución de los individuos exóticos por individuos nativos que puedan ofrecer resistencia ante la presencia de la flora invasora identificada.

c. Control biológico. Para algunas malezas exóticas de gran poder invasor y de dispersión, el control biológico quizás sea la única forma de control asequible y eficaz, para que no se vean amenazadas las especies nativas, en particular aquellas más perjudicadas por las altas densidades de las invasoras dominantes que manifiestan mucha adaptabilidad.

Con base en la información tomada en las estaciones de muestreo del inventario forestal, así como en las observaciones que el equipo técnico de la DRUPC vaya registrando durante su presencia en el AVA, se determinará si existe presencia de malezas que muestren este tipo de comportamiento.

El método clásico de control biológico es encontrar aquellos enemigos naturales específicos, en el área de origen, e introducirlos en el área de invasión, de manera que no ataquen plantas benéficas.

Si los organismos de control para una determinada maleza son desconocidos, la inversión en investigación para hallarlos y probarlos resultará incosteable para el presente PM.

En cambio, si los agentes de control son conocidos (alguna universidad, estado o país ha realizado las investigaciones) se requerirá una cuarentena para la cría, limpieza e introducción del agente de control.

En este sentido es de vital importancia enfatizar que la cooperación internacional hace posible que la mayoría de los agentes de control conocidos y en utilización en el mundo, estén disponibles para quienquiera que los solicite a través de las vías adecuadas, por lo que, en caso de existir un agente de control para una maleza específica del AVA, cuyo pie de cría no esté disponible en el país, la DRUPC recurrirá a la Coordinación General de Relaciones Internacionales del Gobierno del Distrito Federal para gestionar la adquisición de dicho insumo.

Además de la existencia de agentes de control, para decidir si una maleza invasora puede ser objeto de control biológico se ponderarán las ventajas económicas o ambientales resultantes del control (lo cual está estrechamente vinculado con el daño causado por la maleza), las probabilidades de éxito del control biológico y los riesgos para las plantas benéficas y los ecosistemas naturales.

El análisis costo-beneficio del control biológico se encargará a una institución de investigación con experiencia en el tema.

d. Quemadas prescritas y controladas. Partiendo de que el control biológico no es aplicable para todas las malezas invasoras dominantes, se procederá a efectuar la quema de estos individuos cuando se encuentren cubriendo una superficie extensa dentro del AVA en uno o varios parches de vegetación o sin ella.

Para evitar que el uso del fuego se transforme en siniestro, las quemadas correrán a cargo de personal experto en el manejo del fuego, como lo es la Brigada de Incendios de CORENA, a solicitud expresa de la DRUPC, y con el trabajo conjunto de ambas dependencias.

El manejo del fuego consistirá en delimitar el área de quema con brechas contrafuego, limpiarla de materiales combustibles secundarios, avisar a los vecinos, vigilar la quema, su extinción y en general apegarse a los parámetros de la Norma Oficial NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

Con frecuencia, la estrategia más eficaz es la combinación de diversos métodos y técnicas, sin embargo, la determinación de la(s) estrategia(s) de control de especies de flora invasoras adecuada(s), así como la primer intervención en campo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema para que a través de ellos se puedan desarrollar los términos de referencia que permitan gestionar, a través de la DRUPC, los recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

La DRUPC se encargará de darle continuidad a esta tarea a lo largo del tiempo.

4.5.3. Unificación de Parches

La fragmentación aumenta la cantidad relativa de hábitat de borde y disminuye la cantidad relativa de área de hábitat interior (área núcleo) en el paisaje. El área interior de un parche se refiere al área absoluta o proporcional del parche que no sufre el efecto de borde.

Se reducirá el efecto de borde para proteger el hábitat interior de los parches forestales que requieran protección prioritaria por su grado de conservación, mediante tres estrategias fundamentales:

a. Aumento de la superficie. Se efectuarán reforestaciones perimetrales a los parches, de modo que el hábitat interior constituya al menos el 25% del área total del parche protegido. Al respecto es importante señalar que los claros que pudieran existir dentro de los parches también deberán cubrirse con plantaciones forestales de especies propias de cada parche.

b. Mejoramiento de la forma. Se regularizará la forma de los parches intentando, en la medida de lo posible, lograr formaciones circulares al momento de la reforestación.

c. Atenuación del contraste con la matriz de paisaje. En torno a los nuevos bordes de los parches regularizados se plantarán especies propias del sotobosque de cada parche, así como un margen de transición compuesto por ejemplares de todos los estratos con resistencia ante las condiciones adversas registradas para cada parche y preferentemente nativas, cuyas especies serán las detectadas en las estaciones de muestreo.

Si la densidad poblacional de herbáceas y arbustos en las zonas núcleo lo permite, se elegirán individuos susceptibles de trasplante hacia el borde pero antes del margen de transición.

Se dará mantenimiento a los parches prioritarios aplicando podas técnicas al arbolado con problemas estructurales y sanitarios de baja magnitud; inyecciones sistémicas para los individuos con enfermedades y plagas tratables por esta vía, descompactación de suelos, riego y general todas las medidas consideradas en las Normas Ambientales NADF-001-RNAT-2006 y NADF-006-RNAT-2004.

La información registrada durante el levantamiento forestal será la base para detectar el arbolado que requiere algún tipo de tratamiento en particular.

Cuando no exista presencia en el mercado de las especies forestales que se quieren propagar en el AVA, se recurrirá a coleccionar semillas y meristemas que sirvan para la producción de individuos mediante cultivo de tejidos a resguardo de alguna institución universitaria o empresa que cuente con la capacidad operativa para ello. Para esto será la DRUPC la encargada de la gestión del presupuesto, pudiendo apoyarse en la CRRBCAVM.

Mientras tanto, se optará por establecer especies nativas de México que muestren adaptabilidad y resistencia a las condiciones del sitio, que no generen competencia con las especies locales y que cumplan con una función alimentaria (frutales) u ornamental.

4.6. Subprograma de Restauración

La fragmentación y pérdida de hábitat, aumentan el aislamiento de las áreas con hábitat remanente, incrementando las tasas de extinción y reduciendo la posibilidad de que los fragmentos vuelvan a ser recolonizados.

Restaurar las funciones del bosque nativo del AVA, plantea la necesidad de contar con un ecosistema de referencia al que se aspira regresar en el largo plazo, es por ello que resulta sumamente importante reconstruir la historia territorial y natural del AVA y de la microcuenca en la que está inmersa.

La DRUPC realizará una breve investigación bibliográfica sobre la evolución de la microcuenca del AVA para conocer los patrones de cambio más agresivos para el ecosistema actual y contenerlos en la medida de lo posible durante la Fase I y las fases posteriores.

Dicha investigación abarcará el análisis histórico de imágenes satelitales para contar con el mayor detalle de las especies forestales presentes en la zona justo antes de la urbanización.

La DRUPC registrará la estructura de las áreas con vegetación nativa secundaria para tomarla como referencia en las actividades de restauración.

La Secretaría de Cultura en coordinación con la DRUPC, pondrán en marcha el Programa de participación social “Cuéntame una de barrancas”, dirigido principalmente a adultos en plenitud, con la finalidad de rescatar el patrimonio cultural intangible que constituye la memoria colectiva de los habitantes y usuarios del AVA.

Dicho Programa consistirá en realizar recorridos callejeros para la grabación audiovisual de relatos orales sobre vivencias y recuerdos en general que los adultos mayores tengan de las barrancas, para lo cual la Secretaría de Cultura se apoyará en el área de Participación Ciudadana de la SMA para establecer rutas y citar a entrevista a la población objetivo cuando no sea posible obtener un relato espontáneo.

El objetivo principal de esta actividad será obtener descripciones altamente detalladas de las características naturales de la barranca antes de su ocupación humana, así como la manera de usarla y acceder a ella, por lo que el personal entrevistador deberá estar capacitado para insistir particularmente en esa información.

La población juvenil se encargará de reelaborar estos relatos en distintas categorías literarias que serán sujetas a concurso, donde los jueces serán los vecinos del AVA y los ganadores serán acreedores a un reconocimiento.

Así mismo, se invitará a toda la población aledaña al AVA, a compartir fotografías, relatos, dibujos, etc., en la página de red social implementada por la DRUPC.

Todo esto servirá para reconstruir la imagen colectiva del AVA que será un referente vivo del ecosistema que será restaurado.

4.6.1. Expansión de parches conservados

En los ecosistemas fragmentados, la calidad del hábitat se ve favorecida al interior de parches grandes por lo que un solo parche de gran tamaño es preferible a varios pequeños.

Se buscará unificar los parches cercanos, comenzando por aquellos que presentan algún punto de unión entre sí, mediante ejemplares forestales y del sotobosque, presentes en los parches que se unificarán, hasta formar un solo cuerpo de forma regular.

Se ensayará el siguiente orden de importancia para la unificación de parches:

1. Parche de vegetación primaria con otro de las mismas características. En este tipo de unión, se emplearán las especies presentes en ambos parches.
2. Parche de vegetación primaria con otro de vegetación nativa secundaria. Aquí se reforestará el parche secundario utilizando especies del parche primario.
3. Parche de vegetación secundaria con otro igual. Se combinará el establecimiento de especies de sucesión secundaria con especies de sucesión primaria.
4. Parche de vegetación primaria con zona de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria y algunos elementos de vegetación primaria en menor proporción.
5. Parche de vegetación secundaria con parche de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria dejando sólo aquellos elementos benéficos como especies frutales, formadoras de suelo o que aporten alguna otra ventaja para el ecosistema degradado, siempre que no se comporten como invasoras.
6. Parche de vegetación primaria con un parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

7. Parche de vegetación secundaria con parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

8. Cuando espacialmente la contigüidad se manifieste entre dos parches con árboles inducidos, entre dos parches sin vegetación forestal y entre un parche inducido y uno sin árboles, la estrategia de unificación será plantar árboles nativos, tanto de sucesión primaria como secundaria, en la proporción y con las especies que las condiciones del sitio lo ameriten, por lo que en este tipo de parches será posible utilizar especies mexicanas con resistencia a las condiciones particulares de estos parches.

Con la unificación de parches adyacentes, se aumentará la superficie y se mejorará la forma de los parches, de tal manera que el área intervenida por esta labor de restauración cubra al menos el 25% de la superficie total del AVA.

4.6.2. Conectividad interna

El único hábitat disponible y la única fuente de recursos para especies de flora y fauna asociadas a los ecosistemas naturales originales son los diferentes tipos de fragmentos de bosque distribuidos en el mosaico del paisaje fragmentado del AVA.

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos, siendo así, dependiente de las relaciones espaciales entre parches que restringen o facilitan el movimiento.

La extinción será menor cuando los fragmentos estén conectados por áreas de hábitat natural, de manera que los parches agrupados son preferibles a parches que se encuentren más aislados; aun a pesar de que los fragmentos de bosque sean sucesionalmente distintos, mantenerlos interconectados evitando su aislamiento espacial, generará mayores posibilidades de conservación a largo plazo.

Cuando los parches están alejados entre sí, la función de la conectividad es incrementar las tasas de colonización, previniendo la extinción local de las poblaciones de flora y fauna. Al aumentar el movimiento, incrementa el flujo genético, reduciendo la consanguinidad. Finalmente, al disminuir los eventos de extinción local, la conectividad mantiene mayor diversidad de especies en los parches.

Es de suma importancia asumir que las dimensiones del AVA no son por sí mismas suficientes para que la movilidad entre parches repercuta en un proceso de colonización y flujo génico que sea significativo en relación al hábitat que necesitan las especies; no obstante, a la luz de la futura interconexión entre Áreas de Valor Ambiental que se pretende lograr en las fases subsecuentes de los PM, en tanto Sistema de Barrancas, cobra sentido la restauración interna de esta AVA en particular.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante corredores alargados establecidos preferentemente a lo largo de zonas contrastantes con respecto a las características de los parches conectados, ya que las zonas de contraste, con fronteras bien definidas, pueden dirigir a los animales a través de los paisajes fragmentados.

Se cuidará que la anchura de los corredores facilite la movilidad de pequeños mamíferos propios del ecosistema nativo del AVA, por lo que sus dimensiones deberán ser intermedias con respecto a las dimensiones de los parches conectados.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante pasos discontinuos (*steppingstones*) o sucesión de pequeñas manchas o islotes cuando la lejanía entre parches no sea extrema

Se efectuará una evaluación sobre la posible presencia de fauna especialista de hábitat para que sea utilizada en la predicción del uso de los corredores por sus comportamientos de movimiento, simples y de preferencias de hábitat.

También se evaluará la presencia de flora dispersada por animales y su proporción en los parches, de modo que el diseño de los corredores beneficie a este tipo de vegetación.

Este estudio se realizará de manera previa al establecimiento de los corredores para optimizar su diseño, sin embargo, de no detectarse ningún organismo especialista o dependiente de la dispersión animal, se procederá a establecer los corredores bajo las pautas espaciales previstas.

Los corredores se conformarán para comunicar únicamente parches con vegetación nativa primaria y/o secundaria, con especies propias de los parches que se conectarán.

En esta labor se dará preferencia a comunicar aquellos Parches Prioritarios para la Conservación que se encuentren aislados y posteriormente los no prioritarios.

Con el tiempo se espera que la calidad de hábitat en los corredores llegue a equipararse con la de los parches conectados, conteniendo al menos una pequeña área específica de conservación.

Los corredores e islotes no deben funcionar para la dispersión de organismos invasores o enfermedades, ni deben propiciar la concentración de depredadores en alguno de los parches conectados, como tampoco deben concentrar depredadores en su superficie.

Por estas razones, en las áreas que se usen para el establecimiento de corredores e islotes deberán eliminarse por completo plantas y animales invasores. Así mismo, deberá procurarse mantener la calidad del hábitat equitativamente entre los parches conectados mediante el mantenimiento y monitoreo adecuados.

Cabe señalar que los corredores riparianos continuos y discontinuos pueden contribuir substancialmente al mantenimiento de la conectividad en el territorio que comprende el AVA.

4.7. Subprograma de Ordenamiento

Al finalizar todas las actividades de mejoramiento ambiental, conservación y restauración previstas en el presente PM Fase I, se generará un nuevo cuerpo de cartografía a partir de la generada antes y durante la ejecución de dichas actividades.

La intención de esta cartografía será reconocer las fortalezas y debilidades de la nueva configuración del paisaje del AVA, mediante una clasificación de Unidades de Paisaje actualizada, en donde se integren tanto las características naturales como las intervenciones realizadas en la poligonal.

La configuración final de las Unidades de Paisaje será la base sobre la que podrán proponerse y discutirse colectivamente en la CRRBCAVM diseños alternativos para maximizar la conservación de la biodiversidad del AVA y sus servicios ambientales, a través de la definición de UGAs.

En este sentido será importante que los actores involucrados en la planificación del seguimiento a las actividades de la Fase I y el establecimiento de nuevos componentes para la operación de la Fase II, asuman que la manutención de la diversidad de plantas y animales nativos en ecosistemas fragmentados requiere el manejo de todo el paisaje, integrando los usos distintos a la conservación.

4.7.1 Formación de UGAs

Las UGAs, analizadas a la luz de sus características genéticas y de aquellas derivadas por su relación con el ambiente, servirán para conocer y clasificar su capacidad de sustentación a las actividades humanas venideras (conservación, restauración, recreación, investigación, producción, arte, etc.).

Las aptitudes de cada UGA serán definidas como el producto final de la Fase I.

5. Reglas Administrativas del AVA

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y de carácter obligatorio para todas las personas físicas y morales que realicen acciones y actividades o pretendan llevarlas a cabo dentro del AVA, de conformidad con lo que establece el Acuerdo por el que se expide su PM, publicado en la GODF.

La aplicación de estas Reglas corresponde al GDF, por conducto de la SMA, a través de la DGBUEA, en coordinación con la DRUPC sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Distrito Federal, así como del Gobierno Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias y de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 2. Para efectos de lo no previsto en estas Reglas, se estará a las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal, así como en las contenidas en otras leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos jurídicos relacionados con la materia.

Regla 3. En todo lo no previsto en las presentes Reglas se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

CAPÍTULO II DE LOS INSTRUMENTOS DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

Regla 4. La SMA podrá suscribir Convenios de Concertación o Acuerdos de Coordinación para el manejo del AVA, con otras instancias de gobierno, instituciones académicas y de investigación, organizaciones sociales, públicas y privadas con el fin de asegurar la protección, conservación, desarrollo sustentable y restauración de los hábitats del AVA y de su biodiversidad.

Los Convenios y Acuerdos que se suscriban deberán sujetarse a las previsiones contenidas en la Ley Ambiental del Distrito Federal, su Reglamento y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 5. Los instrumentos de concertación y coordinación que suscriba la SMA podrán referirse entre otras, a las siguientes materias:

- I. Administración del AVA
- II. Atención a contingencias ambientales, siniestros, accidentes y otros que requieran de la prestación de servicios de otras entidades del sector público
- III. Obtención de recursos para el manejo y la administración
- IV. Capacitación y educación ambiental
- V. Asesoría técnica
- VI. Ejecución de programas, proyectos y acciones de ecoturismo, conservación y restauración de los recursos
- VII. Investigación y monitoreo y
- VIII. Financiamiento y mecanismos para su aplicación.

Regla 6. Los Convenios y Acuerdos para apoyar la administración del AVA, deberán especificar claramente las acciones cuya ejecución mantenga la SMA.

Regla 7. La SMA podrá suscribir Bases de Colaboración con otras dependencias o entidades del Gobierno del Distrito Federal, o de la Administración Pública Federal, cuyas actividades se encuentren relacionadas con la administración y manejo del AVA.

Regla 8. La SMA llevará a cabo la evaluación y seguimiento anual de las acciones que se deriven de los instrumentos que se suscriban.

Así mismo, podrá modificar o dar por terminados dichos instrumentos cuando se presente alguna violación a las obligaciones contraídas.

Regla 9. Quien o quienes apoyen la administración del AVA por Convenio celebrado con la SMA, podrán a su vez suscribir Convenios de Colaboración con organismos de la sociedad civil y de los sectores académico y privado para colaborar en el manejo y conservación de los recursos naturales y el uso público, previa opinión y aprobación por escrito de la SMA, a través de la DGBUEA.

Regla 10. Las personas físicas o morales interesadas en colaborar con la administración del AVA deberán demostrar ante la SMA que cuentan con capacidad técnica, financiera o de gestión, y presentar un programa de trabajo acorde con lo previsto en el PM, que contenga al menos la siguiente información:

- I. Objetivos y metas que pretendan alcanzar
- II. Principales mecanismos y acciones para alcanzar los objetivos y metas propuestos
- III. Período durante el cual proponen colaborar con la administración del AVA
- IV. Origen y destino de los recursos financieros, materiales y humanos que pretenden utilizar; y
- V. Gestiones o mecanismos propuestos para obtener el financiamiento del AVA durante el periodo considerado en su propuesta.

CAPÍTULO III DE LOS VISITANTES Y ACTIVIDADES

Regla 11. Los visitantes y prestadores de servicios recreativos deberán cumplir con lo previsto en las presentes reglas y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Hacer uso, exclusivamente, de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área;
- II. Respetar la señalización y la zonificación del área;
- III. Acatar las indicaciones del personal de la administración del AVA y/o SMA;

IV. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal de la administración del AVA para efectos informativos y estadísticos;
V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la Secretaría realice labores de vigilancia, protección y control de rutina, así como en situaciones de emergencia o contingencia; y
VI. Hacer del conocimiento del personal del AVA y/o SMA las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Regla 12. Cualquier persona que realice actividades dentro del AVA que requieran de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Regla 13. Las actividades de campismo dentro del AVA se podrán realizar únicamente dentro de las zonas destinadas para tal efecto, conforme a lo establecido en el presente PM; asimismo, cuando se realicen estas actividades en terrenos de propiedad federal o en instalaciones de la administración del AVA, se deberá realizar el pago de derechos correspondiente, conforme a la Ley Federal de Derechos.

Regla 14. Las fogatas podrán realizarse con madera muerta o leña recolectadas en la Zona de Uso Público y, exclusivamente, dentro de las áreas destinadas para acampar.

Regla 15. Las actividades de campismo estarán sujetas a las siguientes prohibiciones:

- I.** Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- II.** Dejar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos;
- III.** Erigir instalaciones permanentes de campamento; y
- IV.** Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.

Regla 16. El uso turístico y recreativo dentro del AVA se podrá llevar a cabo bajo los términos que establece el presente PM, siempre que genere preferentemente un beneficio para los pobladores locales, no se provoque una afectación significativa a los ecosistemas y se promueva la educación ambiental.

CAPÍTULO IV DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 17. Se requerirá de autorización de la SMA por conducto de la DGBUEA, para la realización de las siguientes actividades:

I. Prestación de servicios eco-turísticos:

- a.** Visitas guiadas incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;
- b.** Campamentos;
- c.** Visitas guiadas;
- d.** Recreación en vehículos;
- e.** Servicios de pernocta; y
- f.** Otras actividades turístico recreativas de campo que no requieran de vehículos.

II. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales, y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal;

III. Actividades comerciales; y

IV. Demás aplicables por otros ordenamientos.

Regla 18. Se requerirá autorización expresa por parte de la SMA para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos, con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;

II. La investigación y monitoreo que requiera manipular ejemplares de especies en riesgo;

III. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología; y

IV. Realización de obras públicas y privadas que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización.

Regla 19. Se requerirá de concesión por parte de la CONAGUA para la realización de las siguientes actividades:

I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales; y

II. Uso, explotación y aprovechamiento de la zona federal o riberas.

Regla 20. Deberán presentar un aviso, acompañado con el proyecto correspondiente, al área responsable del manejo del AVA, quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

- I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- II. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo; y
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, que tengan fines científicos, culturales o educativos y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Durante el desarrollo de las actividades a que se refieren las fracciones anteriores, los interesados deberán respetar lo siguiente:

- a) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del AVA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área;
 - b) Respetar las rutas, senderos y señalización establecidas;
 - c) No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área;
 - d) No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
 - e) No alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a la fauna silvestre;
 - f) No cortar o marcar árboles o plantas;
 - g) No apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos;
 - h) No encender fogatas con vegetación nativa; y
 - i) No alterar los sitios de anidación, refugio y reproducción de especies silvestres.

Regla 21. Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere el presente capítulo el interesado deberá cumplir con los términos y pagos previstos en la normatividad vigente.

Regla 22. Quienes cuenten con autorización para el manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán presentar a la SMA a través de la DRUPC la autorización correspondiente y copia de los informes que rindan, así como cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización y respetar la señalización establecida dentro del área.

CAPÍTULO V DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Regla 23. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental que pretendan desarrollar actividades educativas dentro del AVA, deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes reglas, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieran causar.

Regla 24. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Área de Valor Ambiental, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 25. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán cumplir con lo previsto por las siguientes normas:

- I. Norma Oficial Mexicana “NOM-008-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural*”;
- II. Norma Oficial Mexicana “NOM-009-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas*”; “NOM-10-TUR-2001, *De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-turistas*”;
- III. Norma Oficial Mexicana “NOM-011-TUR-2001, *Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de Turismo de Aventura*”, que en su caso corresponda; y
- IV. Demás aplicables.

Regla 26. El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del AVA deberá cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas que en su caso correspondan.

Regla 27. El prestador de servicios de Educación Ambiental deberá designar un guía por cada grupo de 25 visitantes, quien será responsable del comportamiento del grupo y deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y la conservación del AVA.

Regla 28. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, y los que sufran los vehículos y equipo o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el AVA.

Regla 29. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental y guías deberán cerciorarse de que los visitantes no introduzcan en el AVA cualquier especie de flora o fauna exótica, ya sea silvestre o doméstica.

CAPÍTULO VI DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 30. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán informar al director del AVA sobre el inicio de las actividades autorizadas y sujetarse a los términos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el decreto de creación del AVA, el presente PM, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 31. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o del país, partes del acervo cultural e histórico del AVA, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

Regla 32. La colecta de recursos biológicos con fines de investigación científica requiere de autorización de la Secretaría y deberá ajustarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público.

Regla 33. En el AVA se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales existentes en el mismo, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Regla 34. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro del AVA deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.

Regla 35. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación quedará sujeto a los términos especificados para el caso de los campamentos turísticos.

CAPÍTULO VII DE LA ACTIVIDADES PROHIBIDAS

Regla 36. En el AVA queda prohibido:

- I.** Realizar actividades que afecten los ecosistemas o recursos naturales del área, de acuerdo a la Ley, este PM, las Normas Oficiales y el Decreto que la estableció;
- II.** Realizar cambios de uso del suelo;
- III.** Establecer cualquier asentamiento humano o su expansión territorial;
- IV.** Destruir las obras materiales o culturales;
- V.** Introducir especies vegetales o realizar reforestaciones sin previa autorización;
- VI.** Realizar colectas o extracción de flora y fauna silvestre sin previa autorización;
- VII.** Introducir especies de fauna silvestre sin previa autorización;
- VIII.** Realizar actividades de cacería;
- IX.** Introducir o portar armas de fuego, utensilios de caza o captura, excepto cuando se requiera para la vigilancia del AVA y por el personal autorizado;
- X.** Las tomas filmicas o fotografías con fines publicitarios de carácter comercial, sin el permiso correspondiente;
- XI.** Realizar obras o modificaciones de la infraestructura existente sin el permiso correspondiente;
- XII.** Realizar desmontes, quemas, derrames, ocoteos y cualquier otra actividad que signifique daño de los recursos naturales del AVA, excepto las relacionadas a la protección del área;
- XIII.** Hacer o pegar carteles, propaganda y publicidad, cualquiera que ésta sea, sin el permiso correspondiente;
- XIV.** Marcar o pintar letreros en las instalaciones del AVA, en formaciones rocosas y demás recursos naturales;
- XV.** Acampar o levantar casas de campaña en áreas del AVA sin el permiso correspondiente;
- XVI.** Arrojar y/o abandonar basura o cualquier tipo de desecho contaminante;
- XVII.** Encender fogatas y hornillas de cualquier tipo, fuera de las instalaciones expresamente destinadas para ello.
- XVIII.** Utilizar vegetación del AVA para encender fuego;
- XIX.** Dejar materiales que impliquen riesgos de generación y propagación de incendios;
- XX.** Introducir, distribuir o usar insecticidas, plaguicidas, fungicidas y cualquier agente contaminante; con excepción de las acciones para el combate de plagas y enfermedades que cuente con el permiso correspondiente;
- XXI.** Hacer excavaciones o extracción de recursos naturales sin el permiso correspondiente;

- XXII.** Realizar cualquier tipo de aprovechamiento o explotación de los recursos naturales con fines comerciales;
- XXIII.** Alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- XXIV.** Contaminar suelo, agua y aire; y
- XXV.** Todas aquellas actividades que dañen a los recursos y procesos naturales o que contravengan el objetivo de la condición del AVA;
- y
- XXVI.** Las demás prohibidas por otros ordenamientos aplicables en la materia.

CAPÍTULO VIII DE LA SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

Regla 37. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SMA, por conducto de la DGBUEA en coordinación con la DRUPC sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal y del gobierno local.

Regla 38. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del AVA, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación.

Regla 39. La SMA se coordinará con las demás autoridades competentes, para el ejercicio de sus atribuciones, así como en la atención de contingencias y emergencias ambientales que se presenten en el AVA.

CAPÍTULO IX DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Regla 40. Cuando haya riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los ambientes naturales del AVA, la SMA podrá ordenar, fundada y motivadamente, alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en la Ley; así mismo, tendrá la facultad de promover ante la autoridad competente, la ejecución de medidas de seguridad establecidas en otros ordenamientos.

CAPÍTULO X DE LAS SANCIONES Y RECURSOS

Regla 41. Las violaciones a los preceptos de estas Reglas, así como a las que de las mismas deriven, serán sancionadas administrativamente de acuerdo a lo previsto por la Ley Ambiental del Distrito Federal y la normatividad aplicable.

Regla 42. Los usuarios que violen las disposiciones contenidas en estas Reglas, salvo en situaciones de emergencia, no podrán permanecer en el AVA y serán remitidos ante las autoridades competentes.

Regla 43. Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse en el pleno uso de sus derechos, con base en la normatividad aplicable.

6. Mecanismos de financiamiento

A. Objetivo específico

Procurar que el AVA disponga de suficiencia presupuestal para asegurar la implantación y desarrollo del PM y la adaptación de su estructura a las necesidades actuales y futuras de dicha área.

B. Metas y resultados esperados

- a. Disponer anualmente de un presupuesto propio para el AVA, cuidadosamente estructurado a partir de los proyectos y actividades programados para el desarrollo del PM y la atención de posibles eventualidades que pongan en riesgo el patrimonio protegido.
- b. Contar con una estrategia de financiamiento orientada a ampliar el alcance de las metas anuales, que parta de la base de los recursos asignados por el gobierno local, e incorpore otras fuentes de financiamiento, factibles y congruentes con las necesidades del AVA.
- c. Hacer y transparentar un uso óptimo de los recursos financieros asignados anualmente por el GDF y de los obtenidos por la aportación de otras fuentes gubernamentales o privadas.

7. Definiciones, Siglas y Acrónimos

En todo lo no previsto en el presente PM se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

Para efecto del presente PMse entenderá por:

Acopio. Acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

Administración.- Ejecución de acciones y actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de las Áreas de Valor Ambiental.

Almacenamiento. Depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

Antrópico. Lo referente al hombre, de origen humano.

Aprovechamiento sustentable. Utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas del AVA, los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

AVA. Área de Valor Ambiental bajo categoría de Barranca la denominada Barranca Hueyetlaco.

Biodiversidad. Variabilidad de la vida en la tierra; variabilidad de organismos vivos de biomasa.

Buen vivir. Este concepto, que nace de la cosmovisión de los pueblos originarios de América, resurge como un nuevo paradigma de proceso de cambio ante la crisis de vida en el paradigma occidental (social, económico y político), fomentando la práctica cotidiana de respecto, armonía y equilibrio. Considera a la comunidad como estructura y unidad de vida, es decir, constituida por toda forma de existencia y no solo como una estructura social (conformada únicamente por humanos). Esta ideología otorga derechos no solamente a los seres humanos, sino a la Tierra en general y a todos los seres vivos que en ella habitan.

Calidad ambiental. Situación dinámica del sistema ambiental, evaluada según un determinado paradigma que busca un equilibrio entre las relaciones sociedad – naturaleza, como forma de alcanzar un desarrollo socio – económico sustentable a nivel local, regional y nacional.

Calidad de vida. Situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades incluyendo entre otros aspectos, los socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

Capacidad de carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, de forma tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo, sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Caracterización. Determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos sustentada en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, que sirve para establecer los posibles efectos adversos a la salud y al ambiente.

CCRRCBACVM. Comisión de Cuenca para el Rescate de Ríos, Barrancas y Cuerpos de Agua del Valle de México.

CICLOPAFEST.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.

CONANP.

Contaminación. Presencia en el ambiente de toda sustancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico y en la mayoría de las veces, afectación a las personas.

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CORENA. Comisión de Recursos Naturales.

DEA: Dirección de Educación Ambiental.

Declaratoria del AVA. Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de barranca, a la denominada “Barranca Hueyetlaco”.

Delegación u Órganos Político Administrativo Desconcentrado. La delegación por jurisdicción competente.

Desarrollo sustentable. Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Descargas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

DGBUEA. Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental.

DEVA. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental

Disposición final. Acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

DRUPC. Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

Edáfico. adj. Perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

Edificio (edificación). Cualquier estructura que limita un espacio por medio de techos, paredes, piso y superficies inferiores, que requiere de un permiso o licencia de la autoridad municipal o delegacional para su construcción.

Educación ambiental. Proceso permanente de carácter interdisciplinario, orientado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante.

GDF. Gobierno del Distrito Federal.

GODF. Gaceta Oficial del Distrito Federal.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Infiltración. Es el fenómeno que ocurre dentro del ciclo hidrológico mediante el cual, el agua precipitada atraviesa la superficie del terreno y pasa a ocupar total o parcialmente los poros, fisuras y oquedades del suelo.

LADF. Ley Ambiental del Distrito Federal.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Lineamientos. Lineamientos Generales para la Elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal con Categoría de Barranca.

LPADF. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal.

Macroclima. Son las características medias de los parámetros climáticos, resultante de la posición geográfica o de la orografía.

Medio ambiente. Todo elemento que rodea al ser humano y que comprende aspectos naturales tanto físicos como biológicos, aspectos artificiales (las tecnoestructuras), aspectos sociales y las interacciones de éstos entre sí.

ONGs. Organismos No Gubernamentales.

PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.

PATUSBU. Programa de Apoyo a la Transformación de Uso Sanitario a las Barrancas Urbanas.

PDDU. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

PGDUDF. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.

PM. Programa de Manejo de la Barranca Hueytlaco, entendido como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las áreas de valor ambiental.

Población feral. Aquellos pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.

Poda. Eliminación selectiva de ramas u otras partes de las plantas, con un propósito definido y que se realiza con herramientas específicas.

PPEI. Programa Preventivo de Especies Invasoras.

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Protección. Conjunto de Políticas, medidas y acciones para proteger el ambiente y evitar su deterioro.

Reglas. Reglas Administrativas.

Residuos sólidos. El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

SACMEX. Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

SDS. Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal.

SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SIG. Sistema de Información Geográfica.

SOS. Secretaría de Obras y Servicios.

SMA. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

SPC. Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal.

SS. Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

SSP. Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno del Distrito Federal.

Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende la capa superior terrestre.

Sustentabilidad. Características o condiciones según las cuales se pueden satisfacer las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad y necesidades de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones.

Tratamiento. El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico, mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad.

UGAs. Unidades de Gestión Ambiental.

Uso de suelo. De acuerdo con el PGDUDF o los PDDU, se refiere a las actividades permitidas y prohibidas en un determinado predio dentro del Distrito Federal.

Usuario. Las personas que en forma directa hacen uso y se benefician de los ecosistemas o de los recursos naturales existentes en el Área de Valor Ambiental

Visitante. Personas físicas que ingresan al Área de Valor Ambiental con fines recreativos, educativos y culturales.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA A LA DENOMINADA “BARRANCA MILPA VIEJA”.

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA, Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 4, 43, 44 y 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, inciso b y f de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1º, 2º, 7º, 12 fracciones I, IV, V, VI y X, 87, 115, 118 fracción IV y 137 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 7º, 10, 11, 12, 15 fracción IV, 16 fracción IV y 26 fracciones I, III, IX, XIII y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracción III y IV, 2 fracciones V y XI, 3 fracción II, 5, 6 fracción II, 9 fracciones I, IV, XIV, XVII, XVIII y XXVII, 13, 14, 18 fracciones I y V, 22 fracción II, 24, 27 BIS, fracción IV, 46 fracción III, 52, 85, 86, 90 Bis fracción II, 90 Bis 3 penúltimo párrafo, 90 Bis 4, 90 Bis 5, 90 Bis 6, 94 y 95 fracciones I, V, VI y VII de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 1, 22 fracciones I, inciso a) y II inciso b) de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal; 1, 2 fracción IV, 5 fracción IV y 9 de la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal; 7 fracción XXX de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 2º fracción I, incisos E) y F), 13 y 14 fracción V de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; 7 fracción IV numeral 6, 26, 56 Cuáter fracción II, 119-B del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca Milpa Vieja”, publicado en 1 de Diciembre de 2011, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

CONSIDERANDO

Que en diversos instrumentos jurídicos a nivel internacional se establece el “principio de precaución”, como uno de los principios fundamentales en materia de protección, preservación y conservación de los recursos naturales;

Que es una preocupación a nivel mundial el prevenir y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica, así como conservar, preservar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Que el Convenio sobre la Diversidad Biológica, define como “conservación in situ”, la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Que el Protocolo de Montreal, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece la necesidad de tomar medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, a través de la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal;

Que de acuerdo con el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Que el artículo 1º fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que dicho ordenamiento tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Que el artículo 20 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, señala que corresponde a las autoridades tomar las medidas necesarias para conservar el derecho que los habitantes del Distrito Federal tienen a disfrutar de un ambiente sano.

Que la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, establece como parte de las políticas de mitigación y adaptación de gases efecto invernadero, la creación de sitios de absorción de bióxido de carbono, la preservación y aumento de los sumideros de carbono, y otorga al Jefe de Gobierno la facultad de prevenir la degradación de la vegetación, revertir la deforestación y crear y mantener los ecosistemas terrestres.

Que el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 31 de diciembre de 2003, en su apartado III denominado Estrategia de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, numerales 2 y 3, establece como objetivo, en materia de ordenamiento y mejoramiento de la estructura urbana, evitar los asentamientos humanos en barrancas; y en materia de medio ambiente y control de la contaminación, instrumentar de manera coordinada con la Secretaría del Medio Ambiente y las Delegaciones el Programa de Restauración y Manejo de Barrancas.

Que el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de noviembre de 2008, señala como objetivo de la estrategia 6.4.4. del Eje 6. denominado “Desarrollo sustentable y de largo plazo”, evitar que la expansión urbana, las construcciones y asentamientos humanos pongan en riesgo los ecosistemas del suelo de conservación, zonas de reserva ecológica, áreas verdes, bosques y barrancas, mediante el ordenamiento territorial.

Que la vegetación encontrada dentro de la Barranca está compuesta principalmente por árboles como el tepozán (*Buddleia cordata*), el trueno (*Ligustrum japonicum*), el encino (*Quercus laeta*), el pirul (*Schinus molle*) y la acacia (*Acacia melanoxylon*), formando una comunidad vegetal que da protección y alimento a diversas especies animales silvestres que habitan la Barranca, en especial aquellas endémicas de México, donde encuentran las condiciones propicias para su supervivencia.

Que en su área existen dos comunidades de vegetación natural bien diferenciadas, bosque de encino (*Quercus*), importante en restauración del suelo pues generan gran cantidad de hojarasca y sus bellotas alimentan a aves y mamíferos, se distribuye densamente en toda la barranca con poca variación en su composición a pesar de la pendiente; y vegetación arbustiva, en esta comunidad los estratos arbustivo y herbáceo tienen una cobertura del 70% y el estrato arbóreo del 30%, en donde es posible encontrar ardillas, conejos, tejones, lagartijas y algunas aves, entre otros.

Que en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se tienen a las especies de flora y fauna silvestres de México en categoría de riesgo, bajo cuatro sub categorías, que en orden descendente de vulnerabilidad son: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Que la "Barranca Milpa Vieja" se tienen dos especies de fauna, un reptil (lagartija-escamosa de mezquite, *Sceloporus grammicus*) y un ave (colibrí garganta verde, *Lampornis viridipallens*), enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la sub categoría de Protección especial (Pr) ya que pueden llegar a ubicarse como amenazadas por la disminución de su hábitat, entre otros factores, y que en la "Barranca Milpa Vieja" hayan las condiciones necesarias para su estancia y conservación.

Que la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal tiene dentro de sus atribuciones, la de establecer los lineamientos generales y coordinar las acciones en materia de protección, conservación y restauración de los recursos naturales, flora, fauna, agua, aire, suelo, Áreas Naturales Protegidas y zonas de amortiguamiento, de conformidad con el artículo 26 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se encuentra la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, de conformidad con lo establecido en el artículo 56 Cuáter del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental tiene entre otras atribuciones, la de formular y aplicar el Programa de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal, bajo criterios de sustentabilidad.

Que las Áreas de Valor Ambiental deben contar con Programas de Manejo, los cuales son instrumentos de planificación y normatividad a los que se sujetará la administración y manejo de las mismas. Estos Programas deberán ser publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, de acuerdo con el artículo 94 de la Ley Ambiental del Distrito Federal y el artículo 48 del Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

Que los Programas de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental deberán de contener, entre otros requisitos, las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas del área; la regulación del uso del suelo y, en su caso, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área; y las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazos para la restauración, rehabilitación y preservación del área

Que el 1º de diciembre de 2011 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca a la Denominada "Barranca Milpa Vieja", con una superficie total de 308,892.42 m², ubicada en la Delegación Cuajimalpa en el Distrito Federal.

Que el 27 de noviembre de 2012, se publicó el Acuerdo por el que se expiden los Lineamientos para la elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental, con categoría de barranca, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Que en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la Ley Ambiental del Distrito Federal así como a los artículos Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto anteriormente citado, he tenido a bien emitir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON BAJO LA CATEGORÍA DE BARRANCA A LA DENOMINADA "BARRANCA MILPA VIEJA".

ÚNICO.- Se aprueba el Programa de Manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal con la categoría de Barranca, a la denominada "Barranca Milpa Vieja", el cual se publica de manera conjunta con el presente Acuerdo y forma parte integrante del mismo.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese el presente Programa de Manejo de manera conjunta con el presente Acuerdo, el cual forma parte integrante del mismo, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

SEGUNDO.- El Programa de Manejo entrará en vigor al día siguiente de la publicación del presente Acuerdo en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

TERCERO.- Los estudios que forman parte del presente Programa de Manejo y se encuentran a disposición para consulta en las oficinas de la Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías de la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, ubicadas en Avenida Leandro Valle s/n, Col. Ciénega Grande, Del. Xochimilco, C.P. 16001.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA MILPA VIEJA”.

Introducción

1.- Características del Área de Valor Ambiental

- 1.1 Caracterización física
- 1.2 Caracterización biológica
- 1.3 Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

2. Objetivos del Programa de Manejo

- 2.1. Objetivo General
- 2.2. Objetivos Particulares

3. Marco Jurídico

- 3.1. Antecedentes
- 3.2. Legislación
 - 3.2.1. Legislación Internacional
 - 3.2.2. Legislación Federal
 - 3.2.3. Legislación Local/Distrito Federal

4. Subprogramas de Manejo

- 4.1. Consideraciones previas
 - 4.1.1. Ordenación preliminar
 - 4.1.2. Participación social
 - 4.1.3. Medidas generales de protección al entorno y personal
 - 4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones
 - 4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota
 - 4.2.2. Recorridos
 - 4.2.3. Señalización
 - 4.2.4. Vinculación
 - 4.2.5. Difusión
- 4.3. Subprograma de Rehabilitación
 - 4.3.1. Limpieza de suelo
 - 4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo
 - 4.3.3. Control de cárcavas menores
 - 4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo
 - 4.3.5. Protección de cauces
 - 4.3.6. Limpieza de cauces
 - 4.3.7. Erradicación de jaurías y fauna nociva.
- 4.4. Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal
 - 4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos
- 4.5. Subprograma de Conservación
 - 4.5.1. Fortalecimiento de parches
 - 4.5.2. Control de vegetación invasora
 - 4.5.3. Unificación de Parches
- 4.6. Subprograma de Restauración

- 4.6.1. Expansión de parches
- 4.6.2. Conectividad interna
- 4.7. Subprograma de Ordenamiento
- 4.7.1. Formación de UGAs
- 5. Reglas Administrativas del AVA
- 6. Mecanismos de financiamiento
- 7. Definiciones, siglas o acrónimos

INTRODUCCIÓN

El presente PM Fase I se refiere a las acciones concretas que se requieren ejecutar para el mejoramiento ambiental del AVA durante el período comprendido desde la fecha de supublicación hasta diciembre del año 2014.

Los datos relativos a la caracterización física de la barranca fueron obtenidos de los estudios realizados como parte del contrato para la Fase I de los programas de manejo de barrancas durante el período 2007-2012.

Es así que el PM se concibe como un conjunto articulado de ejes que se desprenden de políticas públicas de carácter ambiental implementadas por la presente administración del GDF, a través de la SMA, las que responden a líneas de acción trazadas de manera transversal por seis principales instrumentos de planeación:

1. Programa General de Desarrollo 2007-2012
2. Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa de Medio Ambiente 2007 – 2012
3. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
4. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal
5. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012
6. Plan Verde de la Ciudad de México

Para el desarrollo e implementación del PM se llevó a cabo un diagnóstico ambiental en campo de las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas que presenta el AVA.

El objetivo principal fue determinar las principales necesidades que requieren ser atendidas con carácter prioritario. Para lo cual se realizó una zonificación de área, estableciéndose un total de doce zonas.

En su conformación y derivado del análisis y diagnóstico técnico se desprenden de manera transversal seis Subprogramas que funcionan como ejes rectores de planeación y gestión del AVA, los cuales, contemplan líneas de acción, lineamientos y criterios a seguir, para atender cada una de las necesidades identificadas en cada zona y son los siguientes:

1. Subprograma de vigilancia contra invasiones
2. Subprograma de rehabilitación
3. Subprograma de forestación y reforestación/Establecimiento de cubierta vegetal
4. Subprograma de conservación
5. Subprograma de restauración
6. Subprograma de ordenamiento

Cada Subprograma está basado en criterios de conservación, rehabilitación, protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de recursos naturales, investigación, educación ambiental, recreación, ecoturismo y, en su caso, para el aprovechamiento racional del área y sus recursos.

Las acciones a realizar se contemplan en periodos de corto, mediano y largo plazos, y están encaminadas a la regulación de los usos de suelo, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área y en sus distintas zonas, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, las actividades compatibles con las mismas y con el PDDU respectivo.

Asimismo, a través del presente PM se establecen las bases para la administración, mantenimiento y vigilancia del área; y se señalan las disposiciones jurídicas ambientales aplicables así como los mecanismos para su financiamiento.

1.- Características del Área de Valor Ambiental

1.1. Caracterización Física.

Ubicación

El AVA, se localiza en el extremo poniente del Distrito Federal dentro de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, sin embargo, una porción de ella, específicamente la porción norte de la misma, corresponde al municipio mexiquense de Huixquilucan. Las poligonales del complejo se observan en la **Figura 1**.

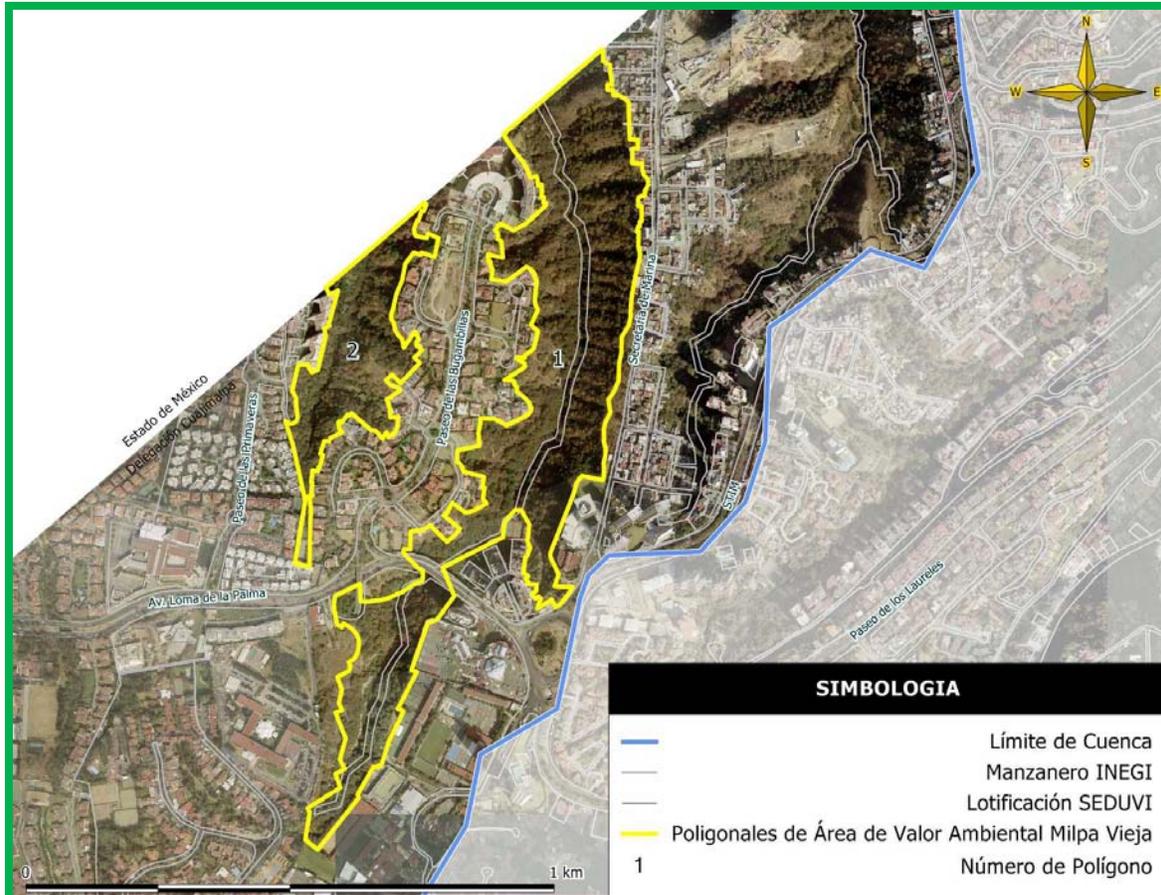


Fig. 1. Polígonos numerados y trazados en color amarillo sobre una imagen satelital, que destacan la superficie correspondiente al AVA.

La barranca Milpa Vieja tiene las siguientes colindancias:

Sur: Zona residencial Col. Lomas de Vista Hermosa
 Norte: Municipio de Huixquilucan, Estado de México
 Este: Col. Lomas del Chamizal
 Oeste: Unidad residencial La Punta

Existen tres vías de acceso principales a la barranca Milpa Vieja: Loma de la Palma, Secretaría de Marina y Paseo de las Bugambilias.

Superficie

Esta barranca, está compuesta por dos polígonos que suman una superficie de 308,892.42 m² en su totalidad, componiéndose de un primer polígono orientado sur-norte que tiene una superficie de 244,453.46 m² y un segundo polígono igualmente orientado que el anterior con una superficie de 64,438.96 m² y una longitud aproximada de 0.4 km.

Fisiografía

El Distrito Federal se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico y dentro de la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac. La Barranca Milpa Vieja corresponde a los sistemas de toposformas de la Sierra Volcánica de Laderas Escarpadas y Lomerío con Cañadas.

Geomorfología

El AVA forma parte del Eje Neovolcánico, por lo que está conformada por materiales volcánicos, principalmente capas de tobas y arenas con estados variables de consolidación, las cuales en caso de estar desprovistas de vegetación son muy susceptibles a deslizamientos o socavación. El AVA tiene una forma alargada, con orientación sensiblemente de sur a norte, una longitud de 1.7 km y 300 m de ancho en la parte más amplia. El cauce ordinario tiene aproximadamente 1 a 2 m de ancho.

El AVA es una formación madura de un escurrimiento que tiene forma alargada. El parteaguas tiene una longitud de aproximadamente 1.9 km en su parte alta, la más larga y aproximadamente 1.7 km de cauce. Su ancho varía entre 400, llegando a tener hasta 500 m en la primera mitad, es decir, en la parte sur, la más amplia. En la segunda mitad, el parteaguas no tiene más de 370 m de ancho, teniendo en la parte más angosta sólo 313 m, esto es en la zona sur donde esta barranca limita a sus costados con las microcuencas de “La Diferencia” al oriente y de “La Palma” al poniente, entroncando con ésta última. Debido a esta situación ambas cimas de la microcuenca del AVA que comparte con estas barrancas no tienen más de 50 m de ancho dentro de su parteaguas, y en algunos puntos es inexistente.

Las rocas ígneas extrusivas son del tipo de tobas básicas, así como de rocas volcanoclásticas y andesitas.

Edafología

Se presentan dos tipos de suelo. El primero de ellos corresponde al Feozem que se localiza a todo lo largo del cauce en la zona, donde las pendientes son menores de 20%, dado que su origen es a partir de material aluvial y residual. Cabe mencionar que el cauce de ésta AVA ha sido ya modificado y actualmente gran parte de ella se ha convertido en jardines privados.

El segundo tipo de suelo se registra principalmente en las cimas y laderas y corresponde al Litosol, cuando no son simplemente taludes sin suelo. Los litosoles se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm y yacer sobre la roca. Son arenosos y son susceptibles a la erosión debido a la topografía. Presentan erosión hídrica laminar moderada. Ambos tipos de suelo tienen un drenaje entre moderado y rápido.

Hidrología

La microcuenca se encuentra incluida en la Región Hidrológica 26 Pánuco RH26. El cauce ordinario tiene aproximadamente de 1 a 2 m de ancho. El inicio de este cauce ordinario comienza a una altitud de 2,580 msnm.

Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), el clima del AVA es C(w1)(w)b(i); templado subhúmedo con lluvias en verano, el más seco de los templados subhúmedos.

La temperatura media de la cuenca es de 15.1°C, siendo enero y diciembre los meses más fríos con una media de 12.2°C y mayo el más caliente con 17.4°C.

La precipitación media anual es de 720.8 mm. Las lluvias tienen una marcada estacionalidad estival. Se concentran en los meses del verano, cuando precipita más de 70% de la lluvia anual, especialmente en julio con más de 160 mm; en cambio el invierno es seco, con rangos de precipitación inferiores a 3% de la media anual. Las normales climatológicas de la región corresponden al observatorio de Tacubaya, en el Distrito Federal, con periodo de observación de 40 años. Dicha estación se encuentra a 2,309 msnm y a los 19° 24' latitud norte y 99° 12' longitud oeste.

1.2 Caracterización Biológica

Flora

La vegetación encontrada dentro del AVA está compuesta principalmente por árboles como el tepozán (*Buddleia cordata*), el trueno (*Ligustrum japonicum*), el encino (*Quercus laeta*), el pirul (*Schinus molle*) y la acacia (*Acacia melanoxylon*), formando una comunidad vegetal que da protección y alimento a diversas especies animales silvestres que habitan el AVA, en especial aquellas endémicas de México, donde encuentran las condiciones propicias para su supervivencia

En su área existen dos comunidades de vegetación natural bien diferenciadas, bosque de encino (*Quercus*), importante en restauración del suelo pues generan gran cantidad de hojarasca y sus bellotas alimentan a aves y mamíferos, se distribuye densamente en toda la barranca con poca variación en su composición a pesar de la pendiente; y vegetación arbustiva, en esta comunidad los estratos arbustivo y herbáceo tienen una cobertura del 70% y el estrato arbóreo del 30%, en donde es posible encontrar ardillas, conejos, tejones, lagartijas y algunas aves, entre otros;

Con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se tienen a las especies de flora y fauna silvestres de México en categoría de riesgo, bajo cuatro sub categorías, que en orden descendente de vulnerabilidad son: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr);

Existen dos tipos de comunidades de vegetación natural bien diferenciadas: bosque de encino y; vegetación arbustiva, así como vegetación arbustiva con predominancia de pasto, estas dos últimas asociadas a alteraciones del medio por causas antropogénicas; además se tiene un área reforestada y áreas verdes cultivadas (jardines y áreas deportivas).

a) Bosque de Quercus (encino). El bosque se distribuye como formación bastante densa en toda la barranca con poca variación en su composición a pesar de la pendiente. El estrato arbóreo está compuesto por *Quercuscassipes*, *Q. obtusata* (Encino blanco), *Q. rugosa* (Roble) y en menor abundancia *Q. laurina*, *Buddleia cordata* (Tepozán), *Garryalaurifolia* y *Alnus*spp. (Aile).

b) Vegetación arbustiva y arbustiva con pasto. Este tipo de comunidad se encuentra dominada por los estratos arbustivos y los herbáceos, se caracteriza por la presencia de *Ribesciliatus* (Sarahuache), *Eysenhardtia polystachya* (Palo dulce), *Symphoricarpos microphyllus* (Perlilla), *Seneciosalignus* (Jarilla), presentando una asociación de *Muhlenbergiavirens* (Zacatón duro), *Festuca amplissima* (Zacatón), *Senecio roldana*, *Commelinacoelestis* (Hierba del pollo), *Opuntia* sp., *Agave* sp., *Echeveria gibbiflora* (Oreja de burro), entre otras especies de menor cobertura, así como individuos aislados de *Buddleia cordata* (Tepozán) y *Arbutus glandulosa* (Madroño). En esta comunidad, los estratos arbustivo y herbáceo tienen una cobertura de 70% y el estrato arbóreo de 30%. Este tipo de comunidad se encuentra distribuida principalmente en la ladera oriental del AVA.

También se registran manchones de vegetación con mayor perturbación e inducidos por factores humanos, principalmente compuestos por *Buddleia cordata* (Tepozán), *Crataegus pubescens* (Tejocote) asociados con *Seneciosalignus* (Jarilla verde), *Tithonia tubaeformis* (Acahual, girasol gigante), *Taraxacum officinale* (Diente de león), *Phytolacca cosandra* (Namole), *Arundodonax* (Bambú plumoso) y *Pennisetum clandestinum* (Pasto). Este tipo de comunidad se distribuye a todo lo largo del cauce del AVA, principalmente en la orilla del arroyo desde la parte más alta de la barranca (Colegio Israelita), hasta el límite que se encuentra con el Estado de México. Los factores que permiten que se desarrolle este tipo de vegetación son: los desechos sólidos, principalmente de origen familiar, y las descargas de aguas residuales, tanto comerciales, como habitacionales, causando un gran problema, ya que este tipo de impacto se presenta dentro del AVA. Este tipo de vegetación se localiza en sitios con condiciones ambientales perturbadas, y puede mantenerse indefinidamente como tal si persisten los disturbios.

Reforestada. En una pequeña área de terreno, en la ribera oriente del cauce, en la zona sur de la microcuenca, frente a conjunto comercial Pabellón Bosques existe una zona reforestada recientemente con *Quercus rugosa*.

Poco menos de 60% de la cuenca del AVA está urbanizada y el 41.2% restante aún presenta vegetación natural, la cual se encuentra fundamentalmente en la barranca, en donde existe cubierta vegetal en más de 73%. Los bosques de encinos representan el 67.5% del total de parches de vegetación, mientras que la vegetación arbustiva el 29.8%. El 2.7% restante corresponde a comunidades de arbustos con pasto y algunas zonas recientemente reforestadas.

El AVA tiene gran riqueza florística compuesta por: 39 familias, 57 géneros y 69 especies de vegetación, siendo las familias mejor representadas, la Compositae, Fagaceae, Leguminosae y Rosaceae.

Fauna

Con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se tienen a las especies de flora y fauna silvestres de México en categoría de riesgo, bajo cuatro sub categorías, que en orden descendente de vulnerabilidad son: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr);

El AVA tiene una alta diversidad de fauna, de las cuales se han registrado 21 especies de aves, 6 de mamíferos (2 especies ferales: gatos y perros) y 4 de reptiles. En el grupo de los reptiles sobresale la especie *Sceloporus grammicus* considerada especie cosmopolita dada su amplia distribución y en los insectos destacan la gran variedad de especies de odonatos.

En el AVA se tienen dos especies de fauna, un reptil (lagartija-escamosa de mezquite, *Sceloporus grammicus*) y un ave (colibrí garganta verde, *Lampornis viridipallens*), enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la sub categoría de Protección especial (Pr) ya que pueden llegar a ubicarse como amenazadas por la disminución de su hábitat, entre otros factores, y que en el AVA hayan las condiciones necesarias para su estancia y conservación;

El grupo de aves representa el 68% de la fauna registrada y lo componen 4 órdenes y 14 familias. La familia Parulidae tiene 5 especies y la Regulidae 2 especies. Hay 21 especies de aves que representan 68% de la fauna presente en la zona.

El grupo de los mamíferos (19 %), lo constituyen 3 especies: *Sciurus aerogaster* (ardilla arbórea), *Sylvilagus floridanus* (conejo castellano), y *Nausanarica* (tejón).

También hay especies nocivas y ferales como *Caniscomunis* (Perro), *Feliniscomunis* (Gato) y *Rattusrattus* (Rata de ciudad).

El grupo de los reptiles (13%) está constituido por 3 familias, 3 géneros y 4 especies, encontrándose, mediante observación en campo, *Sceloporusgrammicus* (Lagartija escamosa de mezquite) en la categoría de protección especial.

En el AVA se han determinado dos especies indicadoras, de las cuáles una es del grupo de aves y una del de reptiles. Ambas se encuentran bajo protección especial.

1.3 Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

Estructura Urbana

Las colonias que comprende el AVA y su área de influencia corresponde a las que parcial o totalmente se ubican en la cuenca de la barranca; estas son: Lomas de Chamizal en sus cuatro secciones, Residencial La Punta, Cumbres Reforma, Residencial La Palma, Puerta de Hierro, Conjunto Primavera, Residencial Atalaya, Las Villas y el conjunto Comercial Pabellón Bosques.

La zona cuenta con alto nivel de equipamiento urbano. Existen 1107 viviendas con 4.65 habitantes por vivienda en promedio. Más de 97% de las viviendas son de material resistente como tabique o block, en 98% el piso es diferente a tierra; cuentan con cocina exclusiva 80%, 96% tiene como combustible principal el gas y cuentan con sanitario 96% de las viviendas, el indicador es superior en seis puntos al promedio de la delegación.

En las laderas y bordes de la barranca existen 128 predios: 123 de ellos corresponden a construcciones o predios sin construir, pero bardeados y los 5 restantes corresponden a predios baldíos.

Sobre la ladera oriente, en su porción sur, esto es donde inicia la barranca sobre la calle Loma Florida hay dos casas de la colonia Lomas de Vista Hermosa. En Vista Hermosa existen colegios importantes que ocupan grandes áreas como el Colegio Vista Hermosa, el Colegio Israelita, el Colegio Rosedal, el KinderOakhill y el Colegio Cumbres, específicamente en las calles Loma Florida y Loma del Recuerdo. Se encuentra también en esta ladera sobre Alcanfores y Av. STIM el conjunto comercial Pabellón Bosques con centros comerciales entre los que destacan Comercial Mexicana, Sanborn's, cines y bancos. Sobre la avenida Loma de la Palma hay un edificio en construcción con más de 13 niveles. Al inicio del AVA, la barranca, en la orilla de la ladera oriente existen 8 predios con 7 construcciones y un terreno baldío bardeado.

En el extremo norte de la ladera oriental está la colonia Lomas de Chamizal, 4ª sección, de uso habitacional y comercial, en la que existe una construcción de tipo residencial de 14 niveles (Residencial La Cima) y una zona comercial y de oficinas (Corporativo Horizonte).

En esta misma ladera oriente y a lo largo de la acera poniente de la Av. Secretaría de la Marina hay 92 predios, de los cuales 2 son baldíos cercados con malla ciclónica, 8 son baldíos con barda, hay una construcción precaria, una cancha de fútbol, 10 predios en proceso de construcción, uno de ellos con más de 6 niveles, mismo que ha sido denunciado por presuntas irregularidades y 71 construcciones para casa habitación.

La zona urbanizada es superior a 17 mil m², las mayores construcciones son el conjunto Residencial La Cima, el Corporativo Horizonte y un edificio de 6 niveles en proceso de construcción. Esta zona es habitacional de carácter popular, con uso de suelo HC/3/30. Existen numerosos talleres mecánicos, misceláneas, herrerías, microindustrias y pequeños comercios, escuelas de educación básica, consultorios y oficinas. La colonia Lomas de Chamizal está consolidada y en ella se encuentra un conjunto de construcciones a lo largo de la avenida Secretaría de Marina en ambas aceras y al borde del AVA y La Diferencia.

En la parte poniente, al sur de la ladera donde inicia el AVA hay 3 casas. Posteriormente hay una zona comercial con las instalaciones de las oficinas corporativas de Procter & Gamble, México, que cubre parte de la ladera, con accesos por la calle Loma Florida y Loma de la Palma. Hay también un edificio para consultorios médicos y un baldío bardeado sobre la calle Loma de la Palma.

Cruzando el puente vehicular de la avenida Loma de la Palma, se encuentra la zona Residencial La Punta. Cuenta con un área de instalaciones deportivas, 20 construcciones sobre la ladera del AVA y una dentro del cauce. Hay un edificio de departamentos de 14 niveles, 1 casa unifamiliar en construcción y 2 edificios de más de 5 niveles en proceso de construcción. Estas construcciones forman parte del conjunto de residencias ubicadas a lo largo de la calle Paseo de las Bugambilias. El conjunto residencial La Punta colinda al poniente con la barranca La Palma.

Los fraccionamientos de lujo, unifamiliares o en condominio, así como la Colonia Lomas de Chamizal ocupan casi todo el borde superior de la barranca.

Demografía

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 realizado por el INEGI, la zona cuenta con 5353 habitantes, que representan poco más de 3.5% de la población de la delegación Cuajimalpa, de los cuales el 43.4% de la población son hombres y 56.6% mujeres, índice de feminidad superior al de la delegación que es de 52.4%.

Los niños menores de 15 años son 27% de la población, los adolescentes y adultos, jóvenes con edades entre 15 y 24 años son 22 %. La población mayor de edad equivale a 62.7% y la que está en edad productiva, esto es en el rango de 15 a 59 años, corresponde a casi 68 % del total de habitantes. Las personas en edad de retiro, mayores de 65 años, representan 3.5%.

En los aspectos de educación, la población de la zona tiene generalmente indicadores superiores respecto a la delegación, de los cuales el 93% de la población mayor a 6 años sabe leer y escribir y 96% asiste a la escuela. Dentro del grupo de población con más de 15 años, 98% es alfabeto, 72% cuenta con instrucción posprimaria y casi 50% cuenta con instrucción media superior o superior; en contraste, en la delegación poco más de 40% de los habitantes de más de 15 años tiene este nivel de instrucción. El promedio de escolaridad en la zona es de 10.07 años.

Perfil económico

En el AVA y su área de influencia, del total de la población, 2,401 personas son activas y 1,553 inactivas. La población económicamente activa corresponde a 61% de la población mayor de 12 años con un índice de desocupación bajo, equivalente al 0.6 de la PEA; 83% labora en el sector terciario y 17% en la industria. Son empleados u obreros 69% de los trabajadores y trabajan por cuenta propia 14%.

Las actividades económicas principales son la prestación de servicios comerciales, bancarios, educativos y recreativos. En la zona existe una gran cantidad de oficinas de pequeñas y medianas empresas. Destaca por su importancia y la variedad de servicios que ofrece el conjunto comercial Pabellón Bosques.

En la Colonia Lomas de Chamizal son frecuentes los pequeños negocios y talleres en contraste con la mayoría de las colonias aledañas de tipo residencial donde se aplican estrictas restricciones al comercio.

Los ingresos que reciben los trabajadores son de medios a altos, pues 1 de cada 4 trabajadores gana más de 5 salarios mínimos, en tanto que a nivel de la delegación, tiene este ingreso sólo 1 de cada 6 empleados. Más de 56% de los trabajadores gana más de dos salarios mínimos. Es una zona con población predominante de clase media y media alta. La mitad de las viviendas cuentan con computadora personal y casi 3 de cada cuatro cuentan con automóvil. En contraste, en promedio en la delegación, 1 de cada 4 viviendas tiene computadora y sólo 2 de cada 5, automóvil.

Servicios

Casi 99% de las viviendas cuenta con sistema de drenaje para el desalojo de aguas residuales, 87% conectan su drenaje a la red pública y 12%, que representa 131 viviendas descarga su drenaje en fosa o a la barranca.

Están electrificadas el 100% de las viviendas y cuentan con agua potable en el inmueble o en el lote más de 98% de las casas habitación.

Uso de suelo

La zona es eminentemente habitacional y habitacional mixta con comercios y oficinas.

El uso de suelo en el AVA está regulado por el PDDU Cuajimalpa de Morelos publicado en el año de 1997. A la zona de influencia de dicha área le corresponde la Zonificación de Áreas de Uso Habitacional (H 2/40/350), Áreas de Uso Habitacional con Comercio (HC/3/30), así como Áreas Verdes de Valor Ambiental (AV), dentro del polígono propuesto para decreto como Área de Valor Ambiental (Ver **Figura 2**).

Áreas de uso habitacional con comercio (HC/3/30). La colonia Lomas de Chamizal colindante con la barranca se caracteriza por la presencia de talleres mecánicos, misceláneas, herrerías, microindustrias y comercio pequeño mezclado con viviendas, consultorios, oficinas y talleres en la planta baja de las mismas.

Áreas Verdes de Valor Ambiental. Bosques, barrancas y zonas verdes (AV). Corresponde a la parte de la barranca cubierta con vegetación natural, la cual en la actualidad está constituida principalmente por bosque de encino, vegetación arbustiva y vegetación arbustiva con pasto, mismas que cubren el cauce de la barranca y parte de las laderas. La vegetación presenta en términos generales un buen estado de conservación, aún cuando existen desarrolladores inmobiliarios que han construido edificios y conjuntos residenciales que han impactado en forma negativa a la cubierta vegetal.

Existe una zona que de conformidad con el Programa Parcial Vista Hermosa debe regularse. Esta zona se localiza en la parte sur de la barranca

La Barranca presenta tres zonas habitacionales claramente definidas en cuanto a su calidad y nivel socioeconómico:

- Uso habitacional de tipo residencial unifamiliar de dos y tres niveles, localizada en la zona poniente del AVA.
- Vivienda de interés medio, unifamiliar y condominal de dos y hasta cinco niveles que se encuentra distribuida especialmente en la Colonia Lomas de Chamizal.
- Zona habitacional con construcciones de uno y dos niveles, donde se pueden encontrar viviendas construidas con materiales precarios.



Fig. 2. Los polígonos del AVA se destacan en color rojo, encima del mapa de zonificación correspondiente al PDDU de Cuajimalpa de Morelos.

2. Objetivos del Programa de Manejo

Los objetivos del PM están enfocados a alcanzar metas que permitan coadyuvar a la conservación y preservación de los beneficios ambientales que ofrece el AVA y con ello garantizar el derecho de los ciudadanos del Distrito Federal a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

2.1. Objetivo General

El presente PM constituye un instrumento rector de planeación y regulación, que responde a las necesidades ambientales, económicas, sociales, deportivas y culturales del área, y tiene por objeto establecer una regulación adecuada, mediante el establecimiento de líneas de acción, estrategias, acciones y lineamientos básicos a corto, mediano y largo plazo, para el funcionamiento, manejo y administración del AVA, mediante criterios de protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de sus recursos naturales, que permitan la preservación de los ecosistemas, hábitats y servicios ambientales que ofrece, a través de involucrar e integrar a los diferentes actores que en el AVA confluyen.

2.2 Objetivos particulares

- a) Establecer las bases para la administración conjunta del AVA, ya que la suma de voluntades, capacidades, recursos, acciones y la adecuada coordinación entre los actores involucrados contribuirá en mayor medida al éxito de los objetivos del PM.
- b) Fortalecer la infraestructura que forma parte del AVA a través de acciones concretas de rehabilitación y mantenimiento, acorde a las necesidades que presente cada una de sus zonas.
- c) Llevar a cabo acciones para el mantenimiento y conservación de las áreas verdes que conforman el AVA.
- d) Aprovechamiento y rehabilitación de espacios del AVA para la inducción de áreas verdes.

3. Marco Jurídico

3.1. Antecedentes

En México, en materia ambiental como parte del Marco Jurídico se encuentra en la Carta Magna principalmente la adición al artículo 4 constitucional en su párrafo cuarto se establece el derecho fundamental a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Sin embargo es a partir de la expedición de la LGEEPA, publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación, que se forma y complementa la base jurídica para que los gobiernos locales puedan establecer disposiciones jurídicas en materia ambiental a nivel estatal y municipal.

Bajo esta tesis se expidió la LADF, publicada el 13 de enero de 2000, en la GODF, la cual en la actualidad contempla en materia de protección de áreas verdes, un capítulo aplicable a las Áreas de Valor Ambiental, señalando como instrumentos rectores de protección, conservación, preservación y restauración de los recursos naturales que integran estos ecosistemas y hábitats, la facultad del Jefe de Gobierno como autoridad ambiental de Declarar Áreas de Valor Ambiental y sus respectivos Programas de Manejo.

Es con base en este marco jurídico y en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la Ley Ambiental del Distrito Federal así como al Artículo Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo y Transitorio Segundo del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de barranca, a la denominada "Barranca Milpa Vieja" publicado en la GODF el 1 de diciembre de 2011, que encuentra su sustento el presente PM.

3.2. Legislación

El marco jurídico aplicable al presente PM, se encuentra conformado principalmente por los siguientes instrumentos jurídicos a nivel internacional, nacional y local.

3.2.1. Legislación Internacional

1. Tratado de Roma 1957, reformado por el Acta Europea Única de 1986.
2. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.
3. Protocolo de Montreal de 1987.
4. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) reunida en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992.
5. Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus Anexos I y II firmado el 13 de junio de 1992, en Río de Janeiro, Brasil.
6. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1997.
7. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

3.2.2. Legislación Federal

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de octubre de 2012.
2. Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1º de diciembre de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
4. Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2012.
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
7. Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
8. Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de mayo de 2004, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012.

9. Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
10. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 14 de junio de 2012.
11. Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
12. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de junio de 2002, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
13. Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 2005, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 2011.
14. Ley Federal de Procedimiento Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1994, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
15. Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
16. Ley sobre la Celebración de Tratados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de enero de 1992.
17. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2010.
18. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 2004.
19. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de junio de 2004.
20. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000.
21. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2000, última reforma el 28 de diciembre de 2004.
22. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de agosto de 2003.
23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de noviembre de 1988.
24. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 diciembre de 2010.
25. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 1998.
26. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2011, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de mayo de 2007.
27. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007- 2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de enero de 2008.
28. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 2 de octubre de 2009.

3.2.3. Legislación aplicable al Distrito Federal

1. Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1994, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de enero de 2011.
2. Ley Ambiental del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de julio de 2012.
3. Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 16 de junio de 2011.
4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 24 de julio de 2012.
5. Ley de Aguas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de mayo de 2003, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de junio de 2011.
6. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de julio de 2010.
7. Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de abril de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de mayo de 2012.
8. Ley de Desarrollo Metropolitano para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 03 de enero de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 2 de octubre de 2008.
9. Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008.
10. Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, publicada en el diario oficial de la federación el 23 de diciembre de 1996, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de diciembre de 2010.

11. Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 8 de julio de 2011.
12. Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 27 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de enero 2008.
13. Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 21 de diciembre de 1995 y en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1995, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 7 de abril de 2011.
14. Ley de Protección Civil para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 julio de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de diciembre de 2010.
15. Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 20 de agosto de 2010.
16. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 28 de marzo de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 16 de junio de 2011.
17. Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 17 de mayo de 2004, última reforma 16 de marzo de 2011.
18. Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 06 de julio de 2012.
19. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de febrero de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 02 de noviembre de 2012.
20. Ley de Educación Física y Deporte del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 04 de enero de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de febrero de 2011.
21. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de enero de 2004.
22. Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 26 de marzo de 2004.
23. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1997.
24. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de octubre de 2010.
25. Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de enero de 2004.
26. Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 30 de diciembre de 1999, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 10 de julio de 2009.
27. Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de diciembre de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 2007.
28. Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 07 de octubre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 23 de diciembre de 2008.
29. Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de noviembre de 2011.
30. Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 19 de octubre de 2012.
31. Reglamento de Verificación Administrativa del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de agosto de 2010, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de junio de 2011.
32. Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 28 de diciembre del 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de julio de 2011.
33. Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de agosto de 2011.
34. NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y trasplante y restitución de árboles del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de diciembre de 2006.
35. NADF-003-AGUA-2002, que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
36. NADF-004-AMBT-2004, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 22 de agosto de 2005.
37. NADF-005-AMBT-2006, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras ubicadas en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de septiembre de 2006.
38. NADF-006-RNAT-2004, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 18 de noviembre de 2005.
39. NADF-007-RNAT-2004, que establece la clasificación y especificación de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 12 junio de 2006.

40. Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan las Normas Generales de Ordenación, para formar parte de la Ley de Desarrollo Urbano y del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Norma 21, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de abril de 2005.
41. Plan Verde de la Ciudad de México. Programa gubernamental de mediano plazo (15 años) que contiene las estrategias y acciones para la búsqueda del desarrollo sustentable de la Ciudad de México.
42. Agenda Ambiental de la Ciudad de México. Programa Sectorial del Medio Ambiente 2007– 2011, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de febrero de 2008.
43. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012.
44. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007- 2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 8 de noviembre de 2007.
45. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.
46. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, publicado la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 1 de agosto de 2000.
47. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2010 – 2015, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de septiembre de 2010.
48. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Miguel Hidalgo 1997.
49. Decreto por el que se declara Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, al denominada “Barranca Milpa Vieja”, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 1 de diciembre de 2011.

4. Subprogramas de Manejo

4.1. Consideraciones previas

4.1.1. Ordenación Preliminar

De no contar con él, y al momento de publicar el presente instrumento, la DRUPC de la DGBUEA, adscrita a la SMA a la fecha de publicación de este PM, deberá realizar una caracterización preliminar de los patrones de paisaje del AVA, con base en una clasificación de los elementos que conforman el mosaico de este paisaje (Unidades de Paisaje) a partir de las imágenes satelitales, ortofotos y cartografía física y/o digital con las que cuente, e integrando la información obtenida en un primer recorrido de reconocimiento.

La DRUPC deberá desarrollar un cuerpo de indicadores descriptivos que permitan evaluar la calidad paisajística (características deseables del paisaje natural) de los geosistemas que conforman el AVA, para obtener así, una clasificación de unidades diferenciadas por la satisfacción o no de dichos atributos.

La DRUPC deberá hacer acopio de fuentes cartográficas digitales para que la clasificación preliminar de las Unidades de Paisaje cuenten con el sustento de un análisis de perfil geomorfológico para lo cual serán necesarias al menos las cartas temáticas de geología, topografía, hidrología y algún modelo digital de elevación.

La incorporación relativa al régimen pluvial y su comportamiento en el AVA, también deberá considerarse, para lo cual, la DRUPC obtendrá fuentes de información oficial y otras que resulten confiables.

La diferencia de zonas de tipología particular, será la base para la puesta en marcha de las distintas actividades que contempla el presente PM Fase I, de acuerdo con las necesidades particulares que atañen a cada unidad y podrán ser modificadas conforme el análisis de resultados lo sugiera, de tal modo que la zonificación final que se espera para el comienzo de la Fase II no tiene que ser estrictamente la misma con la que se dé inicio a la Fase I.

Se generará un Mapa Preliminar de Unidades de Paisaje para determinar el área y el número de unidades que conforman el mosaico del AVA. Esta actividad será desarrollada empleando la interfase de un SIG.

El mapa preliminar de Unidades de Paisaje, será el instrumento para la zonificación de los trabajos que tendrán lugar en el AVA de acuerdo con las características y necesidades de cada una. Éste deberá publicarse en el portal web antes de dar inicio a las actividades de mejoramiento ambiental, así como en los trípticos informativos.

4.1.2. Participación social

En virtud de la importancia que tiene a participación social para la concertación de acuerdos de manejo en las las Áreas de Valor Ambiental, el área de Participación Ciudadana de la SMA deberá crear las estrategias y espacios necesarios para mantener contacto directo con los habitantes de la zona de influencia de AVA.

Bajo este esquema, independientemente de las actividades de difusión y la entrega de reportes ante la CCRRBCAVM, planteados en el presente PM, la DRUPC y todo el cuerpo de sectores gubernamentales involucrados, contarán con un enlace de constante presencia con la población objetivo para que los inconvenientes de la ejecución de ciertas actividades o las facilidades que los vecinos puedan aportar a ellas, sean considerados.

Por esta vía se atenderán solicitudes de información personal o colectiva que rebasen los alcances de la difusión indicada en el presente Programa y se facilitará la realización de talleres para los fines que la SMA o cualquier otra instancia involucrada, consideren necesarios.

Una función primordial del área de Participación Ciudadana será la de desarrollar propuestas para incentivar la participación de los habitantes aledaños al AVA en las actividades del presente PM Fase I, a partir del conocimiento derivado del contacto establecido con ellos y en coordinación con los monitores de la DRUPC.

El área técnica de Participación Ciudadana de la SMA, en coordinación con la DRUPC, deberá desarrollar instrumentos para proyectar la participación social, basados en estudios para conocer a los usuarios del AVA y las interacciones que mantienen con ella.

Finalmente, mediante este mecanismo, podrán recogerse las inquietudes de los vecinos para la definición de actividades e incentivos en la Fase II y de programas permanentes en la Fase III, sentando las bases para ensayar esquemas de interacción entre los actores involucrados aún desde la Fase I.

4.1.3. Medidas generales de protección personal y del entorno

Antes de comenzar con cualquier actividad de mejoramiento, el equipo técnico de la DRUPC acudirá a la zona implicada para valorar si existen elementos bióticos o abióticos que deban ser protegidos. Cuando se requiera la intervención de empresas particulares y/o grupos de trabajo externos, las medidas de protección correrán a cargo de ellos y en cualquier caso deberá realizarse un archivo fotográfico que se integrará al reporte semestral de la DRUPC.

Al finalizar las operaciones de cada una de las actividades de manejo deberán retirarse del sitio la maquinaria pesada, materiales, maquinaria auxiliar, instalaciones sanitarias y todo tipo de equipo que haya sido requerido para ello, así como los residuos que pudieran generarse, integrando el reporte fotográfico correspondiente.

En virtud de que todo trabajo en una barranca conlleva riesgos por la heterogeneidad e inestabilidad del terreno, el personal que realice cualquier tipo de trabajo en el AVA, deberá hacerlo bajo los lineamientos de la normatividad aplicable a cada tipo particular de trabajo.

Por su parte, el personal de la DRUPC deberá contar con aditamentos básicos de protección (overoles, guantes, cascos, gafas, chalecos y calzado apropiados) para el desempeño de sus labores en la barranca. Adicionalmente, deberá contar con conocimientos básicos de primeros auxilios y radiolocalizadores.

4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones

Se deberá integrar un reporte semestral de cada actividad enumerada a continuación. Al finalizar la Fase I, se deberá publicar en el portal electrónico un reporte comparativo de los límites de la poligonal decretada al inicio y al final de todo el período, demostrando que no existen invasiones dentro del AVA.

4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota

Una vez publicado el presente PM, la DRUPC deberá reunirse con las áreas técnicas correspondientes de la SEDUVI, de la PAOTy de la DEVA, a fin de coordinar las siguientes actividades:

Definir el tipo de imágenes (y sus características) con las que se realizará el monitoreo a lo largo de la Fase I, así como la fuente y el resguardo que se hará de ellas. En caso de que ninguna de las áreas cuente con este tipo de material o que sea insuficiente, se definirá el mecanismo de adquisición o préstamo de las mismas, así como la frecuencia de obtención, la cual no deberá ser mayor de seis meses.

Definir el software de soporte en donde dichas imágenes serán importadas para su manipulación en un SIG, el cual, preferentemente deberá ser común entre las áreas técnicas.

- a. Ubicar los sitios de mayor vulnerabilidad a invasiones.
- b. Coordinar los trabajos pertinentes para la recuperación del espacio en caso de invasión.
- c. Ubicar rutas de acceso para recorridos y para las maniobras indicadas en el presente PM.

Para ello, la DRUPC deberá solicitar con antelación a las otras áreas, la presentación del material que pudiera resultar útil para los fines del encuentro, como fotografías aéreas o satelitales con distintas resoluciones, croquis y rutas de acceso identificadas, contactos vecinales, etc.

Los acuerdos consensuados se asentarán en minuta para su integración en el primer reporte semestral.

4.2.2 Recorridos

En la **Figura 3** se indican los puntos de acceso que han sido ubicados hasta el momento.

En las reuniones de planeación, el área técnica responsable presentará preferentemente dichos permisos o el estado de su tramitación.

El primer recorrido colectivo por la DRUPC, Delegación, DEVA, PAOT y SEDUVI se efectuará en la fecha más próxima posible a la obtención y revisión de la primera imagen del sitio y sólo se hará en aquellos puntos identificados como los más vulnerables a invasión y en aquellos en los que se pretenda abrir accesos.

Al final del primer recorrido conjunto se calendarizarán los recorridos a lo largo del primer semestre, los cuáles serán efectuados por la DRUPC, la Delegación, la DEVA, la PAOT y SEDUVI de manera rotativa al menos una vez al mes; se enviará una copia del informe respectivo a la DRUPC para su integración en el reporte semestral.

Sólo en caso de invasión la DRUPC convocará a un nuevo recorrido conjunto.

Al finalizar cada semestre se programarán los recorridos del siguiente, utilizando como espacio de integración y difusión, las reuniones de la CCRRBCAVM.

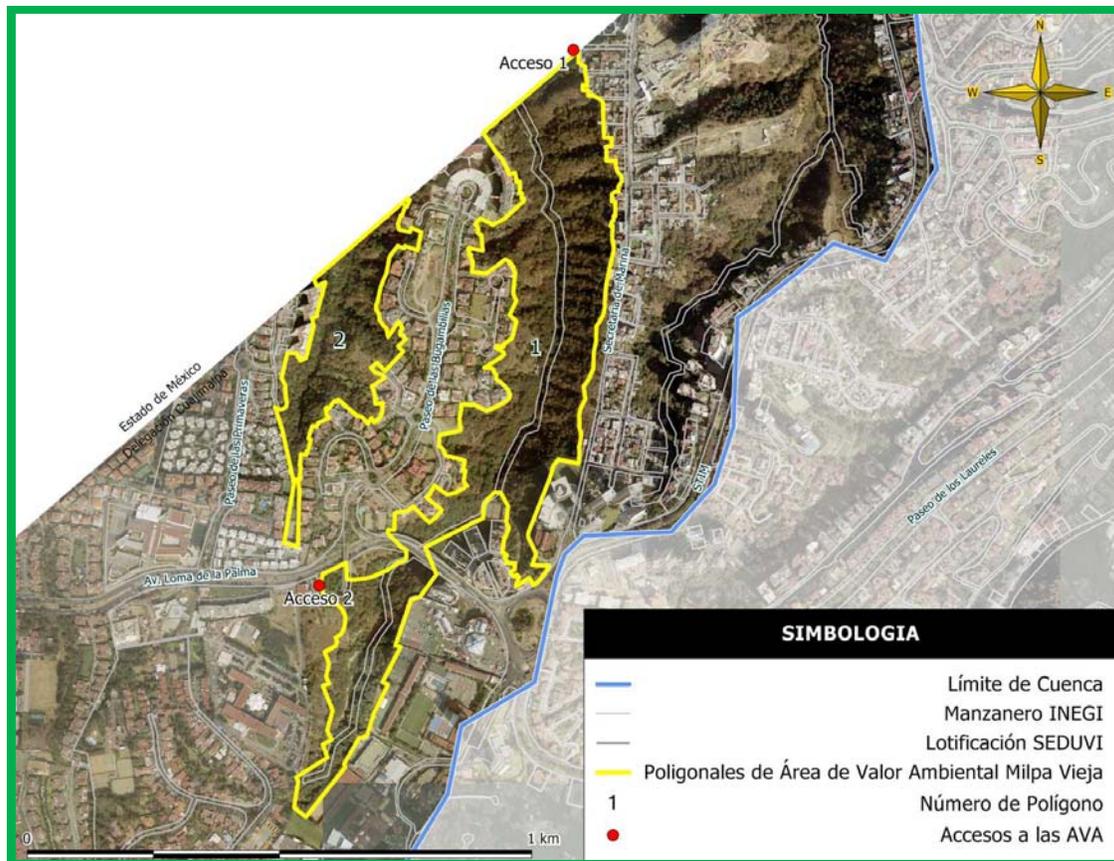


Fig.3. Puntos de acceso que pueden servir para la realización del primer recorrido de reconocimiento. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

4.2.3. Señalización

Se colocarán anuncios informativos, en los accesos y/o puntos vulnerables de invasión, detallando:

- a. Las actividades que se realizarán y el periodo de ejecución de manera global y concisa.
- b. Cuál es el área técnica administrativa responsable así como los medios para contactar al personal a cargo.
- c. La prohibición para ocupar el AVA y las penalizaciones generales que de ello deriven.
- d. Un croquis de la zonificación preliminar de unidades ambientales destinadas a las diversas tareas de mejoramiento.

Dicho croquis deberá someterse a consulta ante la CCRRBCAVM, en los medios de difusión electrónicos y mediante el personal de Participación Ciudadana de la SMA, para prever las necesidades de desplazamiento de los usuarios del AVA.

Se delimitarán con material visible, los senderos para transitar con seguridad por la barranca, con las siguientes diferenciaciones:

Tránsito de peatones usuarios del AVA.

- a. Vías de acceso peatonal a los sitios de operación de actividades de mejoramiento, restringidas sólo para el personal autorizado.
- b. Vías de acceso vehicular para maquinaria, carga y descarga de herramientas.

La delimitación de senderos demandará un recorrido de reconocimiento previo por parte del equipo técnico la DRUPC, al que podrán sumarse los representantes de áreas técnicas de otras entidades y de la ciudadanía que se muestren interesados.

Se colocarán anuncios al inicio y a lo largo de los senderos, así como en puentes, rampas o plataformas que resulte necesario instalar, en sitios visibles, indicando la ruta a seguir para los distintos usos, de conformidad con la normatividad aplicable.

La habilitación de senderos irá acompañada de estructuras de evacuación de agua, tales como canales transversales de desviación de escurrimientos, con una pendiente del 1 al 2% respecto al camino y canales paralelos a este, con 30 cm de profundidad y 20 cm de ancho. Los canales se recubren con piedra para evitar la erosión.

Las zonas de trabajos de mejoramiento ambiental se delimitarán con material visible y diferenciable del empleado en los senderos, conforme dichos trabajos vayan teniendo lugar.

En cada zona de trabajo se colocarán anuncios indicando las actividades realizadas y la restricción del acceso público durante su ejecución, procurando enfatizar la importancia y función de las obras.

Se debe garantizar que el material empleado para todas las señalizaciones sea preferentemente biodegradable, reciclado o reciclable en última instancia, sin demeritar con ello su presentación.

Tanto para la delimitación de senderos como para la colocación de anuncios, deberá privilegiarse la protección de suelo, flora y fauna, en apego a la normatividad vigente.

Para la colocación de señalamientos, la DRUPC acudirá a la SOS, a fin de recibir asesoría y soporte técnico.

4.2.4 Vinculación

Es obligación de la DRUPC mantener actualizado un Directorio de las instituciones competentes en caso de siniestro (incendios, derrumbes, deslaves, inundaciones) u otras posibles eventualidades (comisión de delitos, accidentes), así como de todas aquellas aludidas en el presente PM.

Aunque es responsabilidad de la DRUPC comunicar a las otras entidades competentes sobre cualquier eventualidad, ello no exime a dichas entidades de la responsabilidad de comunicar a la DRUPC cuando cuenten con conocimiento de alguna situación extraordinaria.

Además del portal electrónico de la SMA, se utilizará el foro provisto por las reuniones de CCRRBCAVM para informar a sus integrantes sobre los avances del PM, así como para solicitar intervenciones conjuntas en caso de ser necesario.

Pese a que una de las funciones de la CCRRBCAVM es aglutinar al sector ciudadano de la manera más amplia posible, la DRUPC entrará en contacto con los vecinos de la barranca cuando la situación lo amerite, por lo que contará también con un Directorio de vecinos, en coordinación con el área de Participación Ciudadana de la SMA.

4.2.5. Difusión

Los reportes semestrales de las actividades, avances, contratiempos y todo lo que se suscite en el AVA, publicados en el portal electrónico de la SMA consistirán básicamente de un archivo fotográfico alusivo a tales acciones, acompañadas con una breve explicación.

Adicionalmente al contacto electrónico que debe aparecer en el portal, se habilitarán cuentas en redes sociales con ligas al portal electrónico, de tal forma que la población se mantenga en contacto constante con la DRUPC.

Como medios físicos de difusión para esta fase se emplearán los anuncios informativos mencionados en el rubro de señalización, así como trípticos con la información resumida de cada semestre, los cuales serán entregados a los representantes vecinales, tanto de los comités vecinales, como de la CCRRBCAVM, quienes apoyarán en la difusión dentro de sus colonias.

El personal técnico (monitores) con el perfil indicado en los lineamientos administrativos, será el encargado de operar la estrategia de difusión, así como de evaluar su funcionamiento.

4.3. Subprograma de rehabilitación

4.3.1. Limpieza de suelo

La DRUPC se coordinará con la DEA para implementar un programa permanente de educación ambiental dirigido a la separación y disposición correcta de residuos domésticos y que además de las actividades específicas del programa prevea la difusión del portal electrónico, de las redes sociales de contacto y de folletos informativos que lleguen a los jefes de familia.

El programa educativo se enfocará en sensibilizar a ciertos sectores de la población, particularmente niños, jóvenes y amas de casa para la aceptación de medidas encaminadas a disminuir la acumulación de residuos en el AVA, reconociendo su potencial para corregir hábitos indeseables hacia el resto de la población.

Dicho programa buscará involucrar a los adultos con la problemática de residuos en el AVA mediante propuestas creativas y viables con apoyo de la DEA.

La DRUPC se coordinará con la Delegación Cuajimalpa para activar un programa especial intensivo de colecta de residuos en el área de influencia del AVA desde el inicio y hasta el final de esta fase. En la **Figura 4** se indican los límites del área de influencia del AVA en comentario.

Este PM consistirá en la colocación de un par de contenedores de residuos orgánicos e inorgánicos por cada acera y en contra esquina, con capacidad para 30 kg, en horario nocturno (con la intención de no contravenir la costumbre que se tiene en la zona de tirar residuos por la noche y facilitar así la aceptación de nuevas medidas), de 8 de la noche a 8 de la mañana aproximadamente, ya que su colocación y retiro dependerá de una persona a cargo de 10 cuadras, esto es, de 80 contenedores, que podrán guardarse durante el día en un espacio proporcionado por algún vecino con disposición para ello o en otro sitio asignado por la Delegación.

El personal encargado de los contenedores también será responsable de su mantenimiento, reportando cualquier daño que imposibilite su buen funcionamiento para que sea reemplazado.

El retiro de los contenedores será posterior al paso de un camión recolector compartimentalizado que comenzará su ruta a las 6 a.m., en donde el personal de limpieza colocará los residuos encontrados en los contenedores.

De esta forma, la disposición de los residuos domésticos será gratuita; para evitar actos de corrupción, el personal a cargo de los contenedores y del camión recolector estará debidamente registrado en el área competente de la Delegación Cuajimalpa.

Los vecinos podrán contactarse con la DRUPC, a través de redes sociales electrónicas o dirigirse a la Delegación Cuajimalpa para denunciar cualquier anomalía en la prestación de este servicio. Aunado a ello se solicitará a la DEVA que realice un recorrido mensual de inspección en el área de influencia, para vigilar el buen funcionamiento del PM.

Para el caso de mercados y comercios en la vía pública se continuará con el esquema de recolección habitual de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y los procedimientos de la Delegación Cuajimalpa.

En caso necesario, la SMA solicitará a la Delegación Cuajimalpa la colocación de alumbrado en los sitios de tiro de residuos y en los accesos al AVA.

Si el presupuesto lo permite, se solicitará al proveedor de contenedores la realización de un estudio para identificar con precisión la cantidad y sitios en los que deben colocarse, pudiendo variar de las indicaciones previamente mencionadas.

Se colocarán grandes contenedores en los principales tiraderos clandestinos, cuyo contenido deberá ser removido periódicamente, al menos una vez por semana, por personal de la Delegación y dispuestos en la estación de transferencia correspondiente. Dichos contenedores también serán utilizados para depositar los residuos que el equipo técnico vaya sacando conforme se ejecutan las actividades de mejoramiento, esperando reducir su uso con el paso del tiempo hasta que idealmente sean obsoletos y deban quitarse.

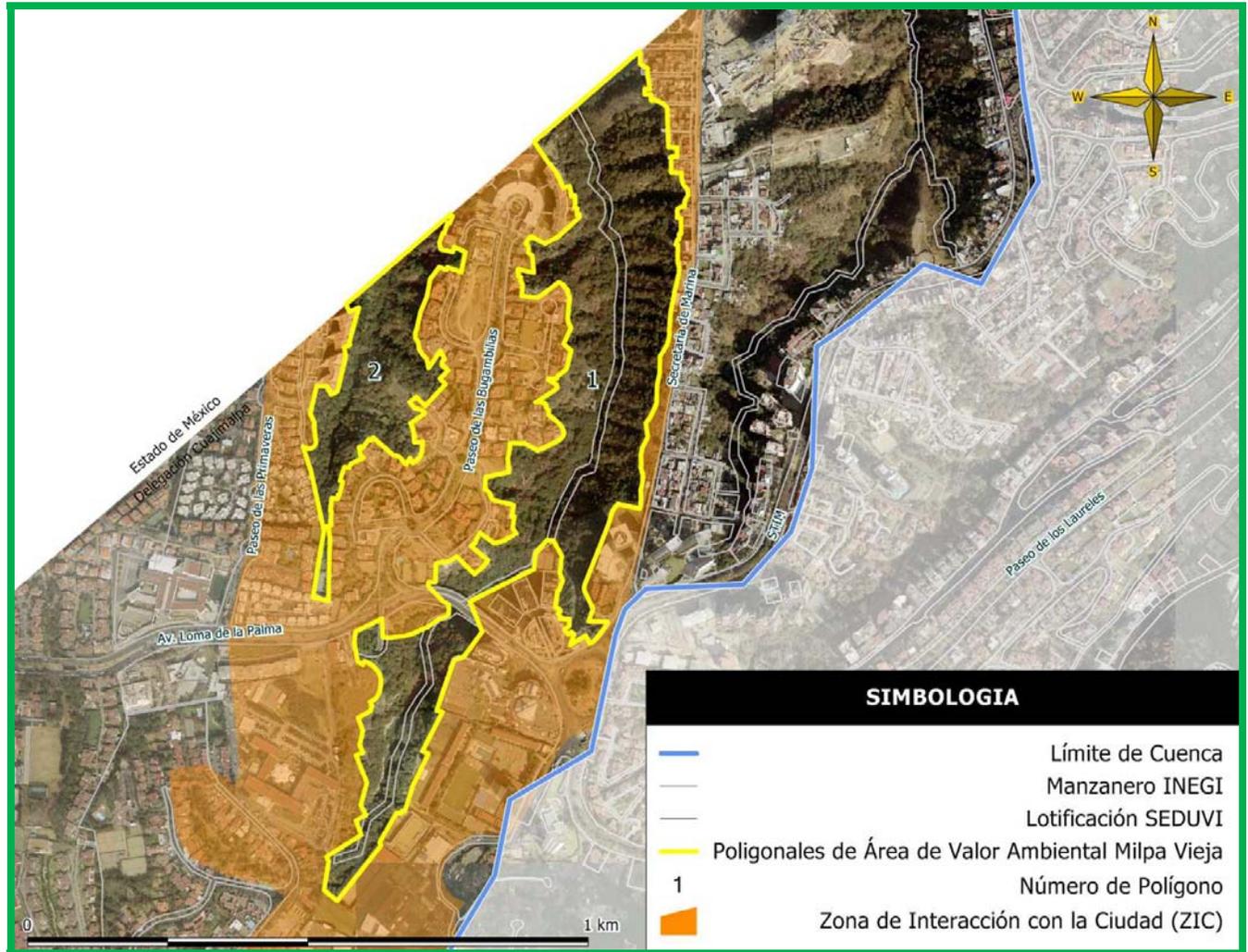


Fig. 4. Zona de Influencia del AVA “Barranca Milpa Vieja”, que se destaca en color café. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Para dar comienzo a las actividades de mejoramiento ambiental dentro del AVA, la DRUPC coordinará una campaña de retiro de residuos sólidos en la que deberá participar personal de todas las instancias y organizaciones involucradas en este PM así como las escuelas y vecinos interesados, para lo cual deberá difundirse esta actividad con antelación en la CRRBCAVM y a través de los medios electrónicos de la SMA.

La DRUPC complementará la información relativa a la ubicación de tiraderos clandestinos dentro del AVA, que se muestra en la **Figura 5**, para que con apoyo de la SOS se genere un plano de frentes a atacar con las rutas de acceso más viables y los sitios de colocación clasificada de residuos, destinando una brigada de limpieza para cada ruta y frente.

Se involucrará a los padres de familia en esta actividad, mediante una extensión del programa de educación ambiental, en específico, un rally interescolar (PepenaRallyMilpa Vieja), donde la escuela ganadora tendrá como premio las ganancias de la venta de los residuos recolectados por todos los participantes y las escuelas no ganadoras obtendrán un paquete de libros de educación ambiental proporcionado por la DEA para nutrir su acervo bibliotecario.

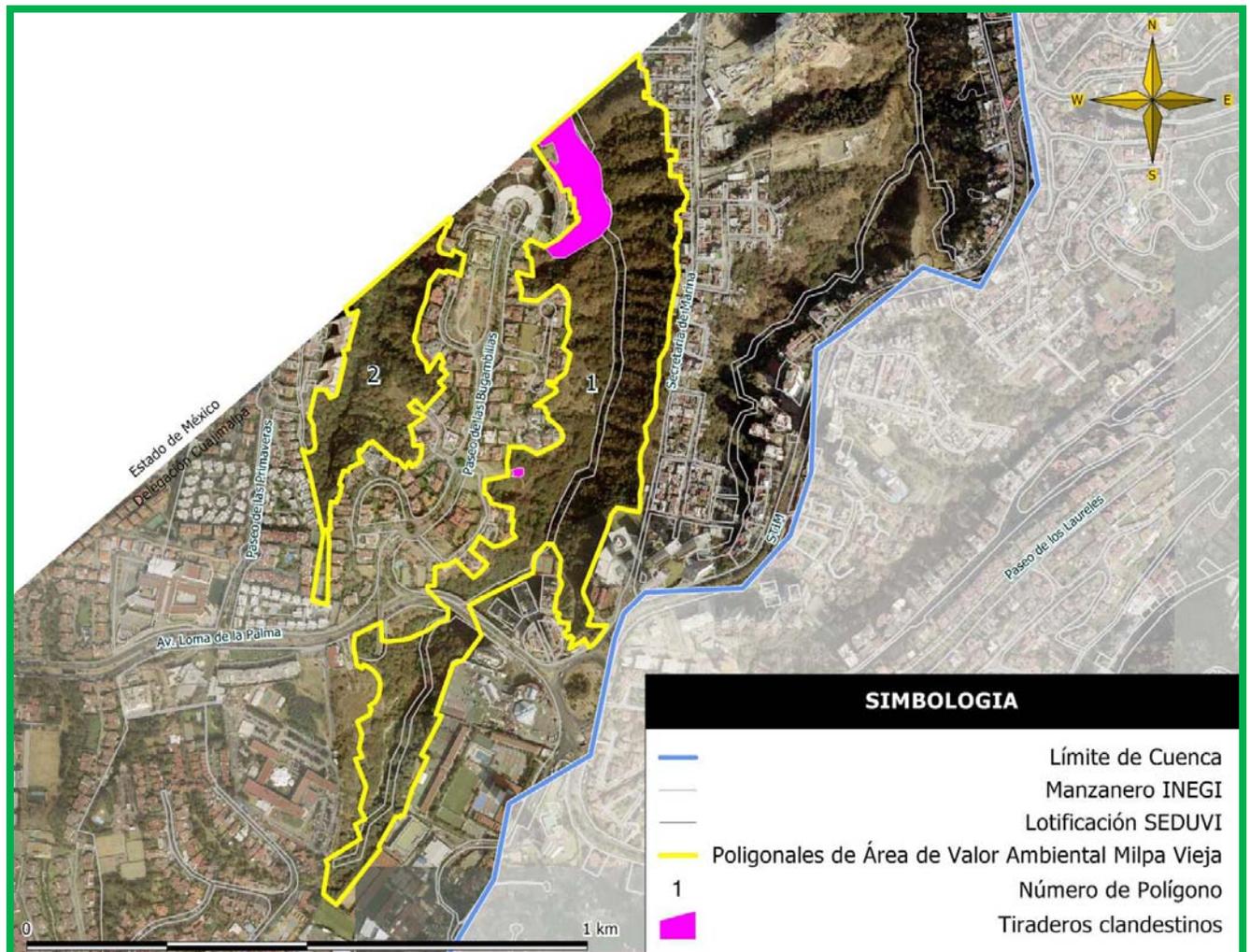


Fig. 5. Acercamiento al polígono 4, en donde, hasta la fecha se tienen registrados los únicos tiraderos clandestinos del AVA “Barranca Milpa Vieja”. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Cabe señalar que una actividad de este tipo debe concentrarse en zonas del más bajo riesgo donde la extracción manual de residuos sanitarios y tóxicos deberá excluirse, así como instruir a los participantes medidas de seguridad e higiene, otorgándoles el equipo necesario para procurar estos dos aspectos (arneses y cuerdas de ascenso-descenso por brigada; guantes y botas por persona). También deberá indicárseles la manera de agrupar los residuos en los sitios donde se colocarán para que sean retirados del AVA.

Una vez que los residuos sólidos más conspicuos y de fácil manejo hayan sido retirados del AVA por la cuadrilla auxiliar de la DRUPC el mismo día de la limpieza y de acuerdo con una ruta programada, dicha área técnica solicitará a la SOS la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas, cuya creación deberá ser gestionada con el objetivo de atender de manera emergente la extracción de aquellos residuos tóxico-infecciosos que pudieran encontrarse en las Áreas de Valor Ambiental como la “Barranca Milpa Vieja”, con el equipo debido y la capacitación necesaria.

La cuadrilla auxiliar de la DRUPC realizará el programa de separación y "compra" de residuos separados en la zona de influencia del AVA. Los residuos podrán ser: plásticos, vidrio (transparente, ámbar, verde y azul), papel y cartón, botes y latas de aluminio, tetrapack y electrónicos, limpios y separados, para ello se definirá con antelación un punto próximo a alguno de los principales tiraderos, el cual se mantendrá como sitio fijo de compra una vez a la semana; aquí se colocará una báscula industrial con contador que expedirá recibos impresos para control del peso recabado y del dinero entregado a cambio de los residuos.

Para que los residuos puedan ser aceptados requerirán estar limpios, sin contenido alguno, libres de etiquetas y cualquier otro material no plástico. Las tarifas de compra son variables para cada tipo de residuo, por lo que se pesará de manera separada. La DRUPC acudirá a la SOS para la asignación de tarifas de compra.

El personal de la cuadrilla procederá a compactar y acomodar los residuos separados según su tipo en el camión previsto para su traslado a un centro de acopio para su venta.

El personal de la cuadrilla deberá estar debidamente identificado y uniformado. Tendrá la obligación de colocar un cartel informativo en el punto de compra y entregar folletos informativos a las personas y comercios cercanos que lo permitan durante el primer mes de arranque del proyecto y a quien lo solicite después de este tiempo.

Esta actividad deberá ser anunciada y difundida previamente para conocimiento de los vecinos.

Una alternativa a este programa será el intercambio de residuos por puntos verdes que los ciudadanos podrán canjear por productos agrícolas en el Mercado del Trueque de Chapultepec el primer domingo de cada mes. Para los efectos señalados en este párrafo se deberán realizar los trámites administrativos y contar con las autorizaciones correspondientes, conforme a la normatividad aplicable.

Este tipo de residuos serán entregados a la DEA para su disposición final.

La DRUPC solicitará a la SSP que, en caso de existir cámaras de vigilancia instaladas en la zona, se orienten hacia los principales tiraderos clandestinos, con la finalidad de expedir multas a las personas que sean identificadas tirando residuos, mediante los procesos que la SMA, en conjunto con la SSP considere pertinentes, de tal forma que estos actos sirvan de ejemplo a la ciudadanía para evitar el tiro clandestino, particularmente en lo que se refiere al depósito de casajo.

En las zonas de tiraderos clandestinos que hayan sido desalojados se efectuará un diagnóstico del suelo para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá una de las siguientes estrategias de biorremediación en caso de ameritarlo:

a. Bioaumentación. Cuando la microflora autóctona sea insuficiente en cantidad, en capacidad degradadora, o las condiciones de reproducción *in situ* no sean las óptimas, se adicionarán microorganismos vivos para degradar contaminantes particulares como herbicidas (2,4-D, clorofam), insecticidas (lindano, clordano, paratión), clorofenoles (PCP) y nitrofenoles BPC, HTP y HAP. También se podrá emplear para tratar desechos con concentraciones relativamente altas de metales.

Para ello deberán realizarse cultivos de enriquecimiento para aislar microorganismos con capacidad para cometabolizar o utilizar el contaminante como fuente de carbono, los cuales serán cultivados hasta obtener grandes cantidades de biomasa que permita su inoculación en el sitio contaminado mediante pozos de inyección. Esta tecnología puede durar varios meses o años pero no implica muchos costos de operación.

Cuando la inoculación de microorganismos resulte inviable por peligro de biotransformación a sustancias tóxicas secundarias u otros motivos, podrán verse nutrientes que pudieran estar descompensados (nitrógeno, fosfato, etc) por la concentración de un contaminante dado permitiendo que los microorganismos del sitio proliferen para recuperar el equilibrio.

b. Bioventeo. Se empleará para estimular la actividad bacteriana endógena de descomposición de compuestos biodegradables en condiciones aerobias, suministrando aire a través de pozos de ventilación instalados en varios puntos de la zona contaminada, así como por movimiento forzado (extracción o inyección de nutrientes y soluciones específicas a través de los pozos), con el fin de proveer sólo el oxígeno necesario para sostener la actividad de microorganismos degradadores. El tiempo de limpieza puede variar de algunos meses a varios años con un costo aproximado de a 130 a 910 pesos por metro cúbico.

c. Composteo. Los suelos y sedimentos contaminados con PCP, gasolinas, HTP, HAP y explosivos (TNT) en bajas concentraciones, podrán tratarse con compuestos orgánicos biodegradables para obtener subproductos inocuos estables mediante la mezcla del material contaminado con agentes de volumen (paja, aserrín, estiércol, desechos agrícolas), asegurando la aireación y generación de calor durante el proceso en sistemas de tambores rotatorios, tanques circulares, recipientes abiertos y biopilas.

La elección de esta tecnología requerirá excavaciones y sistemas para coleccionar lixiviados y para controlar la volatilización de contaminantes (plásticos), por lo que también debe considerarse la cantidad de suelo a tratar y la necesidad de contar con equipos de control de COV. Esta tecnología puede llevar desde algunas semanas hasta meses, con costos típicos de 1,190 a 3,380 pesos por metro cúbico.

a. Se justificará el tipo de plantas a utilizar, preferentemente autóctonas, para transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes orgánicos como benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, solventes clorados, HAP, desechos de nitrobenzén, agroquímicos clorados, organofosfatos y elementos como Cd, Cr(VI), Co, Cu, Pb, Ni, Se y Zn.

Esta es una tecnología particularmente viable cuando las probabilidades de movilización de contaminantes hacia animales es baja dada su escasa presencia en el sitio a remediar. Los costos de esta tecnología van de 312 mil a 520 mil pesos por hectárea.

b. Micorremediación. En caso de detectar la presencia de hidrocarburos no específicos podrá recurrirse al empleo de hongos para descontaminar el área, ya que debido a la capacidad que tienen ciertos micelios, (cuerpo vegetativo de un hongo), para descomponer materia orgánica, participan en la degradación de hidrocarburos e incluso organofosfatos.

4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo

Se comenzarán a estabilizar taludes y cárcavas en las zonas que independientemente de las causas, presentan mayor erosión, tornándose más riesgosas. Para una primera aproximación a estos sitios se cuenta con la información de la **Figura 6**.

Se parte de que el sistema de estabilización con anclajes es el método más avanzado y flexible para controlar superficies erosionadas, el cual puede ser utilizado en aplicaciones no estructurales donde no es necesario garantizar el factor de seguridad, pero si es preciso evitar procesos de erosión sobre taludes o diques por las crecidas de corrientes de agua, ríos, canales de riego o erosión eólica.

En el caso de las aplicaciones estructurales este sistema provee de pendientes superficiales estabilizadas o armadas, dada la composición tridimensional de su cuerpo así como su sistema de anclaje al suelo.

Esta técnica se empleará con métodos complementarios que en combinación, darán como resultado la estabilización de taludes y cárcavas a largo plazo generando las condiciones necesarias para la implementación de actividades de restauración ecológica con un mayor nivel de complejidad.

La geotécnica para reducir el arrastre de partículas por acción hídrica y eólica consiste en el despliegue de mallas de propileno con fibra tridimensional con las siguientes propiedades:

Malla para control de erosión de 455 g/m² y 10.4 mm de espesor; el 10% de la superficie cubierta con exposición directa al sol para favorecer la recuperación de la cubierta vegetal, de color verde follaje; con resistencia a la tensión de 584 N/m en sentido de máquina y en sentido transversal 43 N/m. Con una elongación a la tensión del 25% y resiliencia del 80%, flexibilidad y rigidez de 615,000 mg/cm²; resistente al deterioro por exposición a rayos UV del 90% después de 6,000 hrs de exposición directa (prueba de envejecimiento acelerado en laboratorio).

La sujeción se logrará a partir de anclajes mecánicos compuestos por tensores de acero inoxidable y galvanizado y flechas de anclaje, que de acuerdo a la longitud del tensor (mínimo 1.1 m resistencia mecánica para trabajo estructural) cuente con una resistencia de carga por unidad de anclaje mínima de 2,268 kg, al tener una distribución de 3.6 unidades sobre cada m² de malla. Ver **Figura 7**.

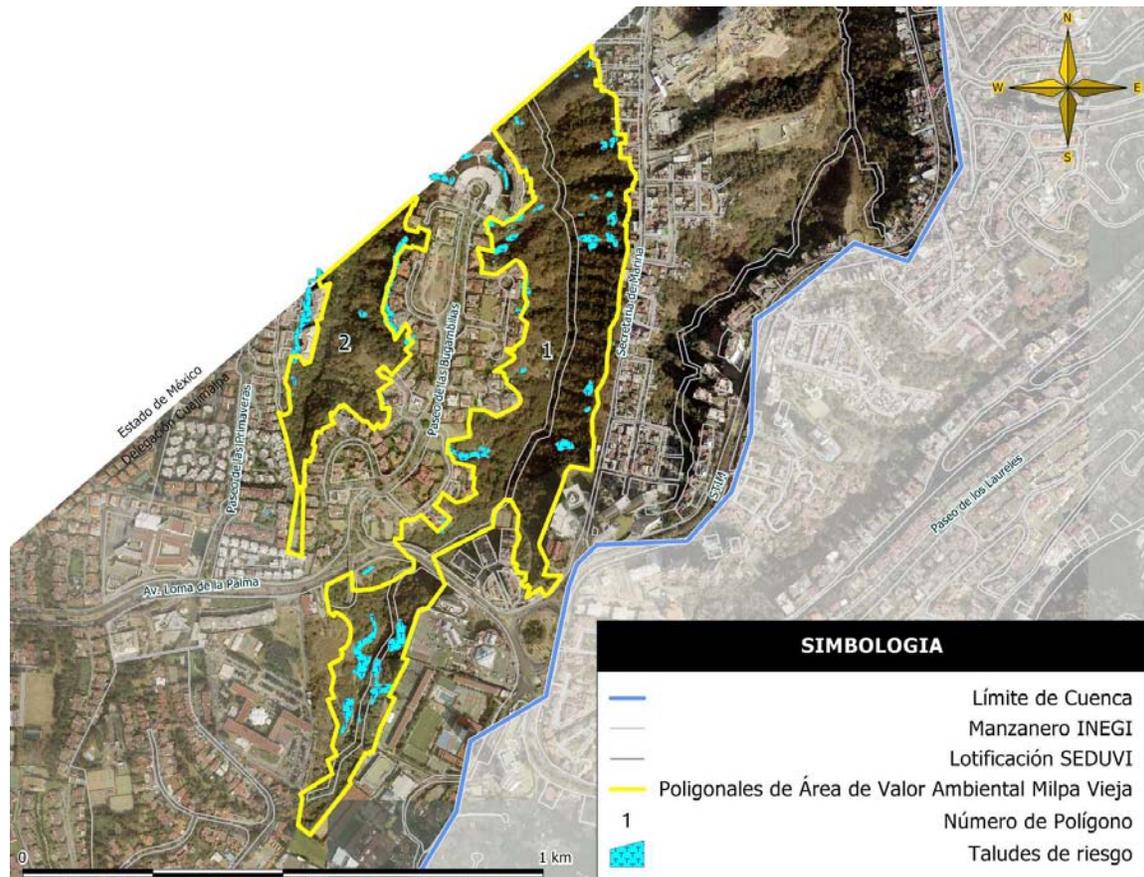


Fig. 6. Se resaltan en color verde, aquellos sitios prioritarios para ejercer tareas de estabilización. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Cuando las condiciones del talud así lo permitan se usarán mallas temporales para aplicaciones donde la vegetación podría suministrar suficiente defensa contra la erosión, para lo cual tendrán que seleccionarse mallas con una vida funcional aproximada de 48 meses, para que transcurrido ese tiempo se biodegraden o se fotoxiden, ya que la vegetación se encuentre completamente establecida y pueda resistir eventos climáticos e hidrológicos generadores de transporte de sedimentos.

Una vez aprobados los procedimientos por la DRUPC, la empresa contratista realizará las estabilizaciones necesarias empleando las geotécnicas más convenientes en cada caso, y en las cuales será preferible el uso de materiales naturales a menos que se justifique lo contrario.

Al finalizar la Fase I se podrán cuantificar el número de cárcavas, taludes y metros cuadrados de suelo estabilizado, las condiciones de compresión confirmada y grado de consolidación.

Se espera que la frecuencia de deslaves en zonas de alto riesgo se reduzca al término de ésta etapa, por lo que resulta importante conocer las estadísticas oficiales de este rubro antes de las estabilizaciones dentro del AVA "Barranca Milpa Vieja".

Deberán efectuarse estudios de geofísica de la zona (tectónica), para identificar las zonas de riesgo que no son evidentes y que podrían ser reforzadas por el mecanismo arriba descrito.

4.3.3. Control de cárcavas menores

Para evitar el crecimiento de cárcavas pequeñas y medianas que no representan un riesgo inmediato para la población, se recurrirá a las siguientes técnicas de acuerdo con las características de la cárcava.

a. Cabeceo. Para evitar el crecimiento longitudinal de la cárcava se disminuirá la pendiente de sus taludes, midiendo su pendiente original y en función de su profundidad y tipo de suelo se definirá el grado de inclinación a que se despalmará el talud (2:1, 0.5:1, 1:1, 3:1. Ver Figura 8). Los suelos estables pueden tener mayor inclinación que aquellos arenosos. Para conocer la distancia horizontal a nivel del piso hasta donde se realizará el despalme se mide la profundidad de la cárcava y se multiplica por dos.

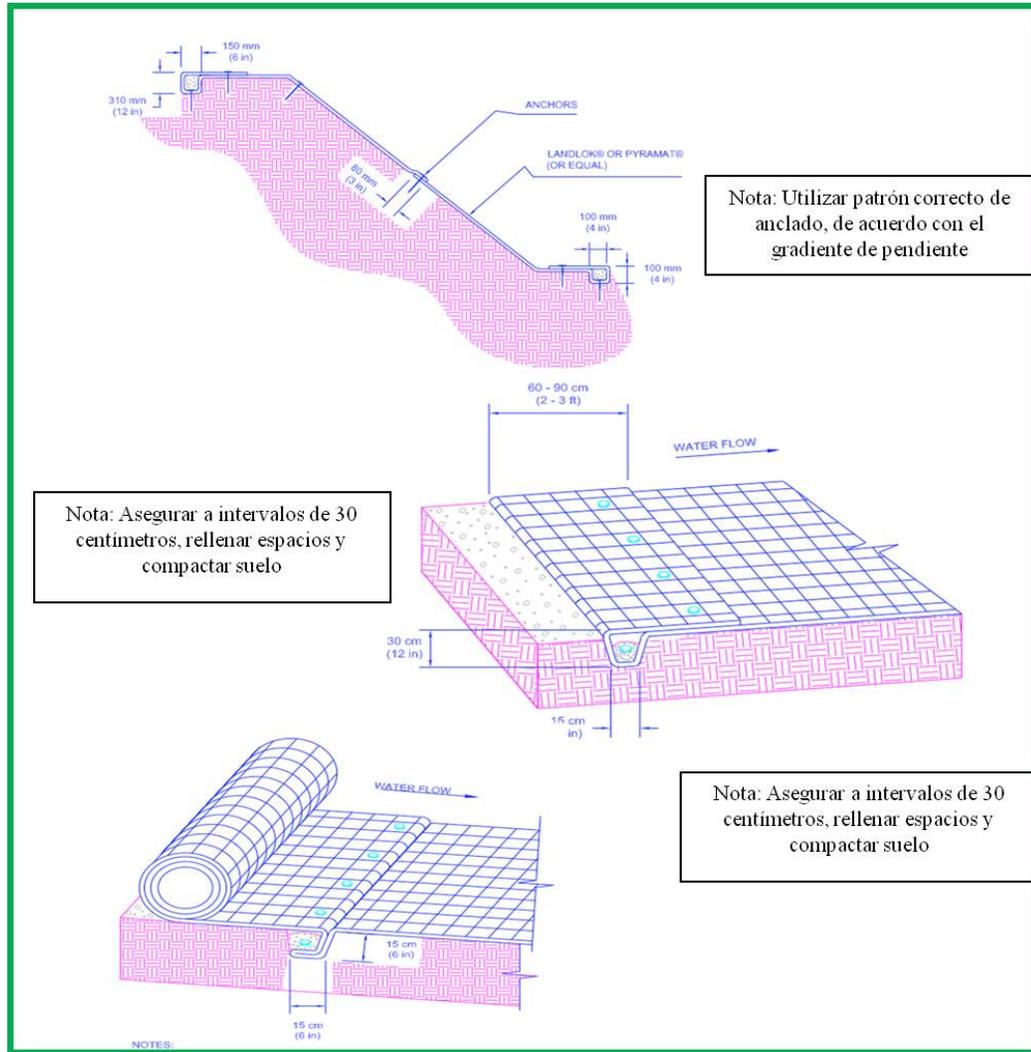


Fig. 7. Se ilustran los pasos para la colocación de geomallas en taludes erosionados.

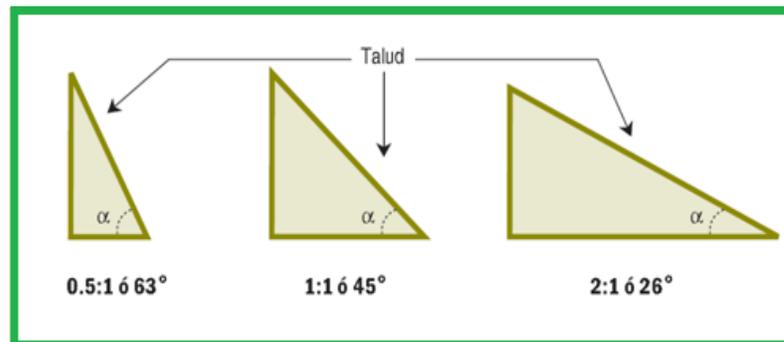


Fig. 8. Grados de inclinación para despalme de talud.

El despalme se realiza con pico, barreta o alguna otra herramienta manual. Después, se procederá a la colocación de un recubrimiento de piedras, material vegetal muerto (ramas, troncos) o residuos orgánicos en toda la superficie del talud de la cárcava; esto con el fin de amortiguar la energía de los agentes erosivos, (ver **Figura 9**). El recubrimiento se prolongará hasta un tercio de la longitud del talud despalmeado.



Fig. 9. Cabeceo de una cárcava

b. Rellenado. Cuando la cárcava es profunda (pero estrecha) y se cuenta con insumos suficientes, se rellena empleando los mismos materiales del cabeceo o bien, costales de materiales biodegradables rellenos con suelo. Cuando se usan ramas, troncos o costales es importante amarrarlos entre sí.

En algunos casos resulta conveniente que los costales contengan semillas de pastos nativos (ver numeral 4).

c. Zanjado de derivación. Se utiliza para complementar el control de cárcavas o para aquellas cárcavas activas en zonas con baja permeabilidad que no sea posible rellenar.

Antes de la temporada de lluvia se construirán zanjas derivadoras de escorrentía en una sección lo suficientemente amplia para controlar y desalojar el agua de escorrentías de las cárcavas, conduciéndola hacia los cuerpos de agua principales. Su construcción se basará en identificar si se presenta erosión laminar fuerte, erosión remontante o crecimiento de cárcavas.

Cada zanja debe ser capaz de encauzar todas las aguas que vayan a verterse en ella pero debe tener una pendiente controlada menor al 1% para evitar erosión. Para determinar las dimensiones de la zanja se empleará la siguiente fórmula:

$$Q=0.028 CLA$$

Donde:

Q= escurrimiento máximo (m³/seg).

C= coeficiente de escurrimiento.

L =lluvias máximas en 24 horas para un periodo de retorno de cinco años en cm. (Estos datos se deberán obtener de una estación meteorológica cercana).

A=área de drenaje (ha).

Luego hay que seleccionar la velocidad y pendientes máximas permisibles, según el tipo de suelo. El cálculo del área de la sección transversal se realiza por medio de la fórmula:

$$A= \frac{Q}{V}$$

Donde:

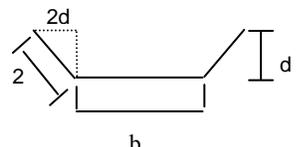
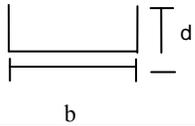
A = área de la sección transversal (m²).

Q = escurrimiento máximo (m³/seg).

V = velocidad máxima del agua en el canal en funcionamiento (m/seg).

Se determinan las dimensiones de las secciones, así como el área, el perímetro mojado y el radio hidráulico, considerando el tipo de sección de canalescogido, por medio de las fórmulas que aparecen en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Sección de los canales.

Sección	Área	Perímetro mojado	Radio Hidráulico	Ancho Superficial	m
Trapezoidal	$bd+zd^2$	$b+2d\sqrt{z^2+1}$	$\frac{bd+zd^2}{b+2d\sqrt{z^2+1}}$	$b+2zd$	
Rectangular	bd	$b+2d$	$\frac{bd}{b+2d}$	B	

Posteriormente se obtiene el valor del coeficiente de rugosidad, con el que se determina la velocidad no erosionable, la cual se estima con la fórmula de Manning:

$$V = \frac{r^{2/3} s^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad máxima (m/seg).

$r^{2/3}$ = radio hidráulico.

$s^{1/2}$ = pendiente (decimales).

n = coeficiente de rugosidad.

Al resolver la fórmula de Manning si la velocidad (V) obtenida es igual a la velocidad máxima permisible, querrá decir que se tienen los valores correctos.

Si por lo contrario, el valor calculado de la velocidad (V) es mayor que el permisible, será necesario seleccionar un canal más amplio (disminuir el valor r) y con menor profundidad.

Si el valor de dicha velocidad es menor que el permisible, se debe seleccionar un canal más angosto con una profundidad mayor.

Se debe considerar la construcción de la zanja de escorrentía a una distancia mínima de 3 m aguas arriba desde donde comienza la cárcava y perpendicular a la pendiente. Se debe formar un bordo aguas debajo de la zanja con el producto del suelo extraído, a 10 centímetros de distancia mínima de la zanja. Es conveniente compactar el bordo formado para evitar que el agua arrastre el suelo. De ser posible, se recomienda coronarlo con vegetación para darle mayor estabilidad (**Figura 10**).



Fig. 10 Se ilustra una zanja de derivación recién excavada a la izquierda y una vez cabeceada para evitar arrastre de sedimentos a la derecha.

Con una zanja rectangular de 100 m de largo x 0.9 m de ancho x 0.40 m de profundidad y un desnivel de 1%, el costo de una zanja derivadora por hectárea será de \$422.00, en promedio.

Durante la vida útil de las zanjas se deben realizar tareas de limpieza, para remover los desechos acumulados y malezas que se hayan desarrollado dentro de ellas.

4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo

Durante el primer semestre de ejecución del presente Programa, la DRUPC elaborará la cartografía concerniente a las unidades edafológicas presentes en el AVA, para ello, se correlacionarán las distintas Unidades de Paisaje discernidas con anterioridad con los datos obtenidos por medio de muestreos realizados en campo, sujetos a análisis por alguna institución de investigación, o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Además de las características bioquímicas del suelo, se evaluará el perfil edáfico de cada unidad para caracterizar el estado de sus horizontes.

El Mapa de Unidades Edafológicas será integrado al Mapa de Unidades de Paisaje, mediante una reclasificación de éstas últimas que incorpore los resultados edáficos.

Se deberá efectuar una evaluación sobre el carácter erosivo o acumulativo del AVA, que se integrará al Mapa de Unidades Edafológicas para identificar sus comportamientos y decidir, con base en ellos, las medidas que deben tomarse para mejorar las condiciones del suelo.

Para favorecer el anclaje mecánico de las partículas de suelo, de acuerdo con las características de la superficie de cada unidad edafológica, el tipo de agente erosivo y el tipo de técnica(s) que se elegirá(n) para introducir vegetación, se recurrirá a una o varias de las siguientes estrategias, cuya ejecución correrá a cargo del equipo técnico y la cuadrilla de campo de la DRUPC:

a. Bardeado. Para retener suelo en zonas con presencia de erosión hídrica laminar (arrastre de partículas de suelo en forma de capas en la superficie), se utilizan barreras de piedra en curvas de nivel en secciones cuadrangulares siempre y cuando existan cantidades suficientes de rocas aflorando en las zonas adyacentes sin necesidad de excavar.

Sobre las curvas de nivel se abren zanjas de 10 cm de profundidad para cimentar la barrera, luego se colocan las rocas de manera que se forme una barrera cuadrangular de 30 cm de alto por 30 cm de grosor. El suelo producto de la excavación de la zanja se usará para rellenar los huecos entre las piedras. Las caras planas de las rocas deben quedar hacia afuera, en contacto con los sedimentos, si es necesario, habrá que romper las rocas con marro para lograr caras planas.

Para calcular la capacidad total de sedimentos retenidos se determina la pendiente del terreno, y la altura de la barrera, obteniendo el área resultante del triángulo que se forma entre estas distancias (**Figura 11**).

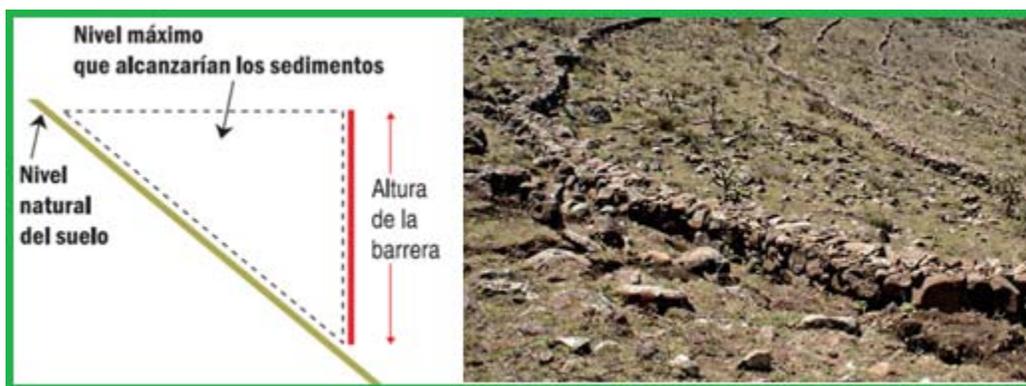


Fig. 11. Bardas construidas sobre curvas de nivel.

El área obtenida se multiplica por la densidad aparente (de acuerdo con la textura del suelo, ver **Cuadro 2**) y se obtiene así el peso del suelo retenido por cada metro lineal de la barrera.

Cuadro 2. Textura del suelo y su densidad aparente.

Textura del suelo	Densidad aparente (gr/ml)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

El espaciamiento entre barreras se calcula de acuerdo con la pérdida de suelo registrada en el tiempo, a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo promedio anual en [t/ha/año]

R = Factor erosividad de las lluvias o erosividad anual en [MJ/ha*mm/hr]

K = Factor erodabilidad del suelo o desprendimiento en [t/ha.MJ*ha/mm*hr]

LS=Factor topográfico (función de longitud-inclinación de la pendiente), adimensional

C = Factor ordenación de los cultivos (cubierta vegetal), adimensional

P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional.

Cuando se tiene la pérdida promedio de suelo en ton /ha/año, ésta cifra se multiplica por el número de años de vida útil que se le dará a las barreras y el resultante se divide entre la capacidad de retención de suelo para obtener el número de metros lineales de barrera necesarios. Los metros lineales se dividen entre 100 para obtener el número de hileras de 100 m de barrera y con ello se saca finalmente la separación, dividiendo 100 entre el número de hileras.

El costo aproximado de 100 m de barrera es de \$371.

b. Colocación de geotubos. Para proteger los márgenes del cauce más afectados por el arrastre de las corrientes se colocarán geotubos, ya que son flexibles y se pueden amoldar para hacer contacto con las irregularidades del sustrato. Estas estructuras consisten en un tubo cerrado hecho de un geotextil con orificios que permiten retener arena gruesa en su interior y filtrar el agua hacia afuera, de manera que los sedimentos se compactan dentro, dándole al geotubo la consistencia de una roca. Su función protectora también se debe a que son muy grandes y pesados.

El uso de geotubos será pertinente si la naturaleza de la barranca es acumulativa, o lo es al menos en algunos tramos del cauce, de lo contrario deberá permitirse al cauce continuar con la maduración de su curso natural, a menos que pretenda hacerse de éste un curso artificial, lo que en todo caso, escapa a los alcances de la Fase I (**Figura 12**).



Fig. 12. Uso de geotubos para protección de los márgenes de un cauce.

Para solventar esta actividad su ejecución se llevará a cabo con base en el presupuesto gestionado por la DRUPC, o a través de la CRRBCAVM.

c. Esteras marginales. En los márgenes de cauces donde la erosión sea de baja intensidad se procederá a colocar una capa de ramas de especies arbustivas y/o forestales ribereñas que enraícen con facilidad en condiciones de encharcamiento periódico.

Para ello, la zona donde se va a instalar la estera, debe ser despedregada, limpiada de ramas y otros elementos y ligeramente aplanada para lograr una superficie más o menos uniforme que permita un buen contacto entre las ramas y el suelo.

A continuación se excava una zanja de 20 a 30 cm de profundidad, justo por debajo del nivel mínimo estacional de la lámina de agua. Las ramas se sitúan dentro de la zanja con el extremo inferior orientado hacia la cara del talud y perpendicularmente al perfil de la orilla.

La capa de ramas deberá tener un espesor tal que cuando sea comprimida, su grosor alcance al menos 10 cm. Posteriormente se clavan una serie de estacas de madera maciza de 5 a 10 cm de diámetro, atravesando la capa de ramas.

El extremo inferior de las ramas se protege con troncos o piedras, a modo de escollera (también es posible armar fajinas longitudinales).

Una malla de ixtle de 3 mm de grosor se ata a las estacas, de manera que se forme una red romboidal por encima de las ramas, tensándola bien para que comprima firmemente la estera de ramas (Ver **Figura 13**).

Las estacas deberán tener una longitud mínima de 100 cm para que sean enterradas a una profundidad de 50 cm, introduciéndose en el talud, atravesando la capa de ramas y sobresaliendo por encima de ella.

Una vez instalada la estera de ramas y sujeta convenientemente, se cubre parcialmente con una capa de tierra de entre 3 y 5 cm de espesor.

Las esteras protegen el talud de forma inmediata frente a la acción de la corriente y en un par de estaciones desarrollan una franja espesa de vegetación arbustiva. Las ramas retienen sedimentos y crean un colchón protector que aísla la superficie en contacto con el agua.

d. Roturación. Proceso de rompimiento y fragmentación en franjas con anchura variable, de capas compactadas, endurecidas (denominadas comúnmente tepetate o caliche) o material parental intemperizado, que se encuentra en la parte superficial o sub superficial del suelo con fines de forestación o reforestación.

Esta práctica se deberá realizar sobre suelos secos, antes del periodo de lluvias, en terrenos con suelos delgados o con capas superficiales endurecidas con pendientes menores al 30%, desprovistos de vegetación, utilizando maquinaria especializada como puede ser el Bulldozer con ripper integrado, aperos de labranza, rodillo o inclusive tractores con los accesorios adecuados.

El proceso inicia con el trazo de las curvas de nivel, señalizándolas para que sean visibles para el operador de la maquinaria. Posteriormente se evalúa la dureza y profundidad de la capa compactada o endurecida, para que en base a la especie a plantar se determine la profundidad del corte, el cual puede ser de 0.40 metros a 1 m; el ancho de corte puede variar según el tipo de implemento utilizado. Cada franja tendrá una longitud de 50 a 60 m separadas por un tabique divisor de al menos 0.50 metros procurando que estos se realicen de manera alterna (Ver **Figura 14**). La profundidad de penetración deberá mantenerse uniforme.

Se debe verificar que con el paso de maquinaria se genere una capa de partículas de grosor que al ser disgregadas con algún instrumento manual permitan la plantación sin que las raíces queden parcialmente expuestas a la acción del viento.

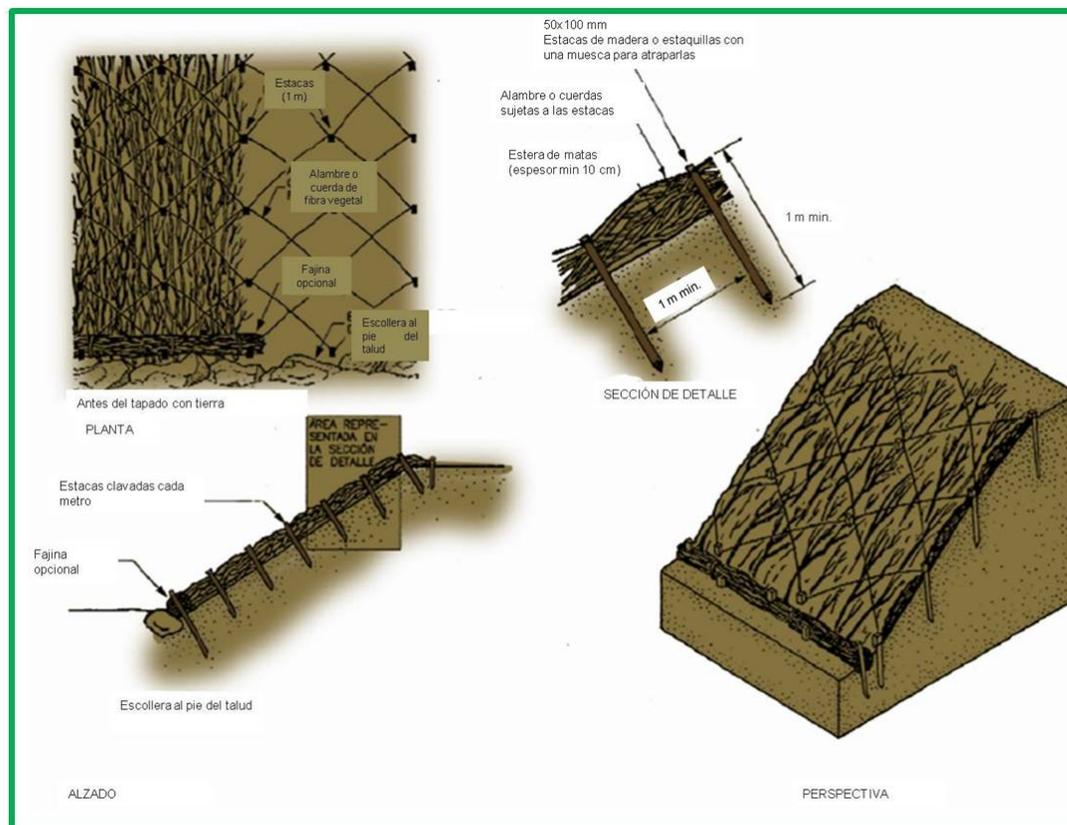


Fig. 13. esquema de instalación de las esteras marginales.

Roturado el suelo o subsuelo, se procede al acondicionamiento para la plantación con instrumentos manuales, lo cual se logra mediante rompimiento de los agregados mayores, si es posible, y la nivelación en forma circular en la zona específica de plantación.



Fig.14. Se ilustra la roturación de un terreno con roca caliza.

Es importante que no se permita el acceso a ningún tipo de ganado al área roturada ya que el efecto de esta práctica es superficial por lo que si se empieza a compactar, su eficiencia se nulifica.

Considerando una profundidad de corte de 60 cm, franjas separadas cada 4 m, realizada con maquinaria especializada como *Bulldozer* (incluyendo su renta), en una hectárea los costos oscilan en torno a \$1,000.

e. Surcado. Cuando la excavación profunda es difícil y se requiere una retención superficial del suelo, se excavan surcos con una anchura de 30 a 60 cm y la profundidad de una azada o pico (25 a 75 cm), comenzando desde la parte superior de la ladera.

Si el talud no presenta grandes problemas de exceso de agua, los surcos se excavan en ángulo recto a la línea de máxima pendiente, pero si hay problemas derivados de un exceso de humedad, debido al efecto de encharcamiento de los surcos y al peligro de erosión, la disposición óptima de éstos es en ángulo de 10 a 30 grados respecto a la línea horizontal, con una ligera pendiente hacia los laterales del talud para evacuar el exceso de agua, en forma de Z o en espiga. (**Figura 15**).

El ángulo de inclinación del sistema de surcos depende del sustrato y de la precipitación media local. En suelos permeables, el ángulo de inclinación debe ser relativamente pequeño; en suelos margosos y arcillosos, será mejor una pendiente fuerte.

Hay que analizar cuidadosamente las condiciones del sitio para determinar si la construcción de surcos es realmente apropiada o si puede ocasionar daños por la penetración del agua. Debido a las necesidades precisas de la disposición de los surcos, y al empleo de tierra de la capa superior, la construcción de surcos es un método singular que se emplea para el establecimiento de *empalizadas trenzadas* y *fajinas de vegetación* (ir al numeral 4.4.1).

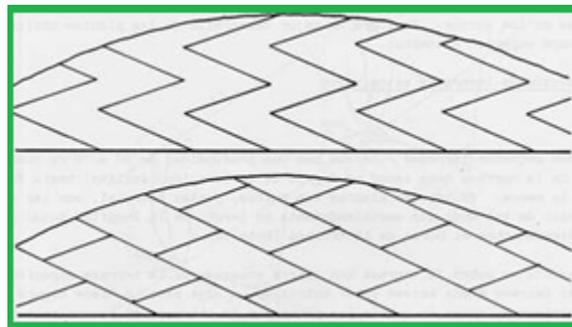


Fig.15. Disposición de la construcción de surcos. Arriba, diseño en Z. Abajo, diseño en diagonal.

a) Terraceo. Consiste en la conformación de niveles de terraza contra la pendiente del terreno para atenuarla y disminuir la velocidad de escurrimientos, con el fin de ir aprovechando por niveles los sedimentos que arrastra el escurrimiento y detener la pérdida de suelo.

Las terrazas se forman con un ligero desnivel hacia su interior si se pretende controlar la concentración de agua en caso de que ésta sea muy abundante. Las terrazas no son recomendables cuando las condiciones de pendiente son superiores al 30%.

Cuanto más inclinada sea la ladera, más estrecha debe ser la terraza. La distancia entre terrazas sucesivas depende ante todo del material del terreno y de su tendencia a deslizarse. Cuando se tiene que trabajar en terrenos donde la pendiente es uniforme, se establece la línea de máxima pendiente, dependiendo del grado de inclinación, se determina la separación entre cada línea, marcando con una estaca y luego se procede, en cada una de ellas, al trazo de curvas a nivel con piedras para que, con base en estas marcas, se excaven las terrazas.

En el caso de terrenos que presentan variabilidad en la pendiente es necesario ubicar zonas con pendientes iguales y en cada una de ellas se efectúan los trazos mencionados anteriormente.

Para diseñar las terrazas se debe conocer previamente la pendiente del terreno y la cantidad de lluvia anual que se presenta en el lugar. Con estos datos se determina el espacio entre hileras, usando la fórmula:

$$IV = \left(2 + \frac{P}{364}\right) \times 0.305$$

Donde:

IV= intervalo vertical (m).

P= pendiente del terreno (%).

3= factor que se utiliza donde la precipitación anual es menor a 1,200 mm.

4= factor que se utiliza donde la precipitación anual es mayor a 1,200 mm.

0.305= factor de conversión de pies a metros.

Se comienza por el pie de la ladera, de modo que el material sobrante en vez de volcarlo, se deja deslizar con suavidad hacia la terraza inferior. El proceso se repite avanzando hacia arriba hasta que se llega a la cumbre de la ladera. Cuando se termine el trabajo, el perfil de la ladera se habrá modificado ligeramente. Es recomendable realizar las terrazas por medio de una máquina equipada con arado reversible. (Figura 16).

Las características del terrazo variarán en relación con la estrategia de bioingeniería elegida para el establecimiento de cobertura vegetal (ir al numeral 4.4), de modo que para establecimiento de *vegetación mediante cordones*, las terrazas deben tener un ancho de 50 cm.

Para colocar *lechos de ramaje* o *lechos de ramaje con setos vivos*, las terrazas deberán ser de 15 a 100 cm de ancho y la plataforma deberá contar con una inclinación de 10% como mínimo hacia el interior o contra pendiente, además de mantener una distancia de 1 a 3 m entre cada terraza.

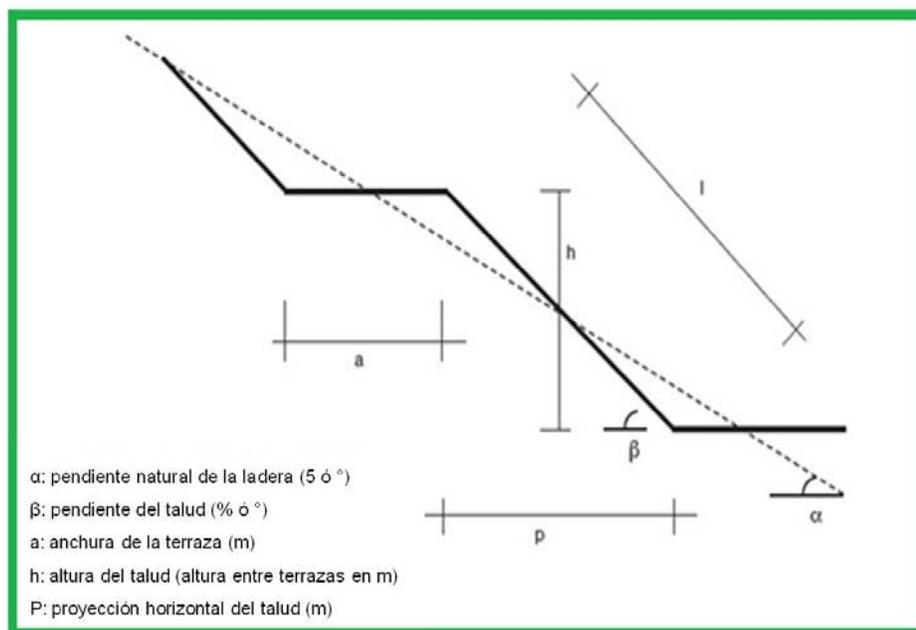


Fig.16.Construcción de terrazas.

Para *lechos de ramaje inclinados*, la modalidad de terraceo se hará con una ligera inclinación de 15 a 60 grados hacia el borde de la ladera, en vez de mantener la horizontal de las curvas de nivel, favoreciendo así un mejor drenaje cuando la ladera esté conformada por material constantemente húmedo. Además, la distancia entre las terrazas deberá ser menor a 1.5 m para reducir la posibilidad de derrumbe.

Para la técnica de *formación sucesiva*, la terraza se inicia con la construcción de un bordo en la parte inferior de 80 cm de base y 40 cm de altura, con el suelo que al ser excavado deja un canal de desagüe debajo del bordo (aguas abajo), cuyas dimensiones serán de 40 cm de profundidad por 60 cm de ancho. Dado que este tipo de terrazas se emplean en pendientes bajas a medias, entre 5% y hasta 35% de pendiente, su amplitud aumenta, además de que se mantiene una inclinación ligera a favor de la pendiente. (Ver **Figura 17**).

Cuando las pendientes sean mayores de 25% se pueden construir al doble del espaciamiento calculado.

Para *terrazas individuales* se deben trazar círculos de captación de agua y suelos de un metro de diámetro, utilizando una estaca y una cuerda de 0.5 m de largo. Después, se procede a excavar en la parte interna del círculo 10 centímetros de profundidad, depositando y conformando un bordo externo con el suelo excavado. Dicho bordo puede reforzarse con piedras u otro material. Este tipo de terrazas se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 cm. La distancia entre cada círculo debe ser de 3 m (Ver **Figura 18**).

Se recomienda combinar las terrazas individuales con canales de desagüe que intercepten y desalojen los excesos de agua en forma controlada.



Fig. 17. Técnica de terraceo por formación sucesiva.

Una actividad importante en la aplicación de esta práctica es la estabilización de taludes en la zona de corte y relleno mediante la colocación de piedras o cultivos de cobertura para evitar la destrucción de la obra y el mal funcionamiento.

Las obras de retención serán sujetas a supervisión al menos dos veces al semestre para detectar, atender o reemplazar posibles averías.



Fig. 18. Sistema de terrazas individuales.

En cualquier caso, cuando el material se encuentre muy duro o compacto, deberá mullirse para permitir la penetración de raíces durante la etapa de establecimiento de vegetación. Para medir la compactación del suelo será necesario utilizar un penetrómetro.

Se favorecerá la formación de suelo en zonas erosionadas, terrazas y zonas de contorno de parches vegetales y de cauces, aumentando la proporción de materia orgánica en el terreno mediante la incorporación de composta proveniente de las plantas de composta del GDF, de la Delegación y del Vivero Nezahualcóyotl, así como otros acolchados vegetales, abonos verdes o estiércoles obtenidos por otros mecanismos administrativos.

La intención de esta tarea no sólo es aumentar la proporción de materia orgánica presente en el terreno, sino incidir en otras características del suelo como la textura, estructura, la retención de humedad, el ablandamiento y la filtración, a fin de generar condiciones propicias para el establecimiento de cubierta vegetal.

Estos acolchados deberán tener un grosor de 5 cm mínimo y deberán removerse periódicamente para su aireación, mezclándolos con el suelo original. Deberá vigilarse el origen y la calidad de los acolchados en cuanto a inocuidad para el ecosistema del AVA, evitando que funjan como vectores de microorganismos depredadores para la microflora y la microfauna nativa o que resulten nocivos tanto para la vegetación nativa establecida y potencial.

Por tal motivo, para que la DRUPC acepte la incorporación de acolchados en el AVA, se asegurará de éstos hayan sido sometidos previamente a un proceso de solarización (técnica de desinfección del suelo que aprovecha la radiación solar) para procurar la calidad de los mismos.

Una vez que se hayan colocado acolchados, éstos deberán mantenerse húmedos mediante riego moderado en época de estiaje, a fin de reducir la posibilidad de que se vuelvan como combustibles.

La DRUPC acondicionará una pila de lombricomposta dentro de los límites del AVA, en el sitio más propicio para ello, en la que se tratarán los lodos provenientes de geocontenedores (ir al numeral 4.3.5) y los sedimentos resultantes del desazolve del cauce (ir al numeral 4.3.6), por lo que deberá estimarse la capacidad que podrá contener la pila.

La donación de lombrices se solicitará al vivero San Luis, perteneciente a la CORENA o bien, serán compradas a un proveedor que cumpla con estándares de calidad.

La lombricomposta se someterá a solarización para reducir los riesgos de introducir microorganismos indeseables, por lo que la(s) pila(s) de lombricomposta se acompañará(n) por módulos para la desinfección solar.

El suelo nuevo se colocará de manera preferente en las áreas de reforestación para la conservación de parches prioritarios (ir al numeral 4.5).

Se evaluarán las características del suelo finales contra las iniciales, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC realice muestreos y los envíe para ser analizados con el apoyo de alguna institución académica o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Al finalizar la Fase I del PM, se contará con cartografía actualizada sobre las unidades edafológicas que representarán las nuevas condiciones del AVA.

4.3.5. Protección de cauces

Una dimensión fundamental de la protección de los cauces se refiere a evitar que éstos sean contaminados, por tal motivo resulta indispensable asumir como la principal causa de contaminación del agua en el AVA, la existencia de descargas residuales clandestinas, así como la existencia de filtraciones por daños en la infraestructura hidráulica dispuesta para la conducción del agua residual de los predios colindantes.

La gran cantidad de averías registradas en los colectores marginales que actualmente drenan parte de las aguas residuales se deben a la inestabilidad estructural durante avenidas extraordinarias provocando, en el mejor de los casos, vertimiento parcial o total de ese caudal al sistema de emisores que se conectan al cauce del AVA al interceptor poniente de la ciudad. La contaminación directa del cauce por esta causa, suele ser el evento más común.

La DRUPC deberá realizar las gestiones necesarias para detener la mayor cantidad de fuentes de contaminación del(los) cauce(s) aunque éstas no se encuentren dentro de la poligonal del AVA, apoyándose en aquellas instancias de vigilancia ambiental que se vean involucradas en cada caso particular.

Para ello se requerirá la identificación previa de dichas fuentes de contaminación, teniendo como antecedente la información que aparece en la **(Figura 19)**.

Para proceder al manejo de descargas residuales, la información previa deberá ser completada por la DRUPC, la cual recopilará las evaluaciones de infraestructura hidráulica y detecciones de descargas a cielo abierto que se efectuarán como una actividad simultánea durante los recorridos semestrales de vigilancia contra invasiones asignados a distintas instancias (numeral 2.2). La recopilación de estos datos se efectuará durante el primer semestre de actividades y quedará asentada en el primer informe semestral de la DRUPC.

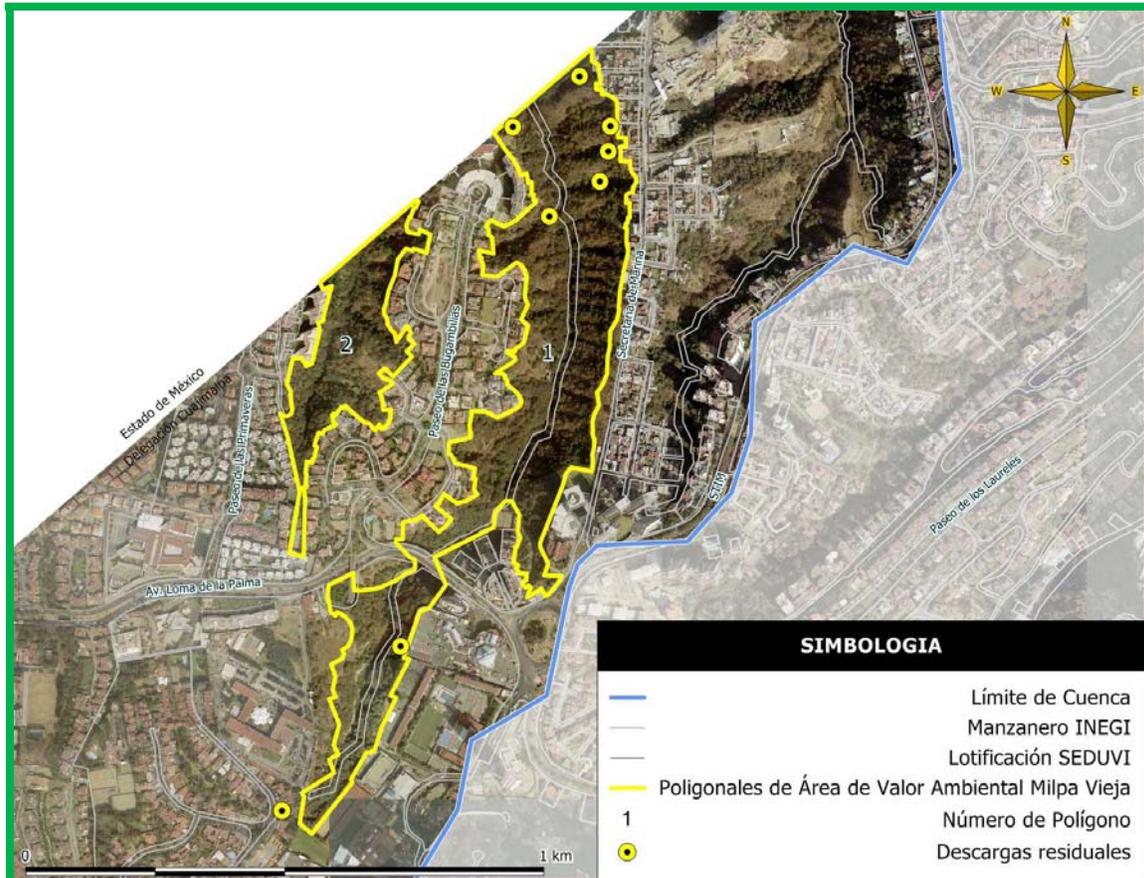


Fig. 19. Se indican algunos sitios con presencia de descargas residuales que han sido detectados en el AVA “Barranca Milpa Vieja”.
Fuente: IQh S.A de C.V.

La utilidad de esta información será la de ubicar las zonas prioritarias de intervención para manejo de descargas residuales en un mapa, por lo que deberá registrarse en un formato de campo lo siguiente:

- Coordenadas UTM de la fuente de contaminación
- Tipo (filtración, descarga directa, ruptura de mobiliario)
- Problemática asociada.

Una de las vertientes de la protección de cauces ante las descargas domiciliarias, es la educación ambiental orientada hacia esta temática. Por tal motivo, la DEA en coordinación con el equipo técnico de la DRUPC implementará talleres escolares y comunitarios para abordar la problemática que representan estas descargas para el AVA. Parte del contenido de dichos talleres deberá tocar lo relativo a los usos posibles de las excretas y la orina humana y a las ventajas funcionales de los baños secos.

Así mismo, el programa educativo deberá enfatizar la importancia de evitar vertidos oleosos, pinturas y en general cualquier residuo líquido con procesamiento industrial, así como las alternativas para disponer de dichos residuos. Para este subtema en particular, la DEA implementará un taller dirigido principalmente a los vecinos con comercios en la periferia del AVA.

Un compromiso más de la DEA será el de promover el uso de productos de limpieza y de cuidado personal biodegradables, ya sea mediante la difusión de proveedores independientes y tiendas especializadas o bien, mediante la contratación de organizaciones sociales que lleven a cabo talleres de elaboración casera de dichos productos.

La impartición de los distintos talleres de educación ambiental dirigidos a la protección de cauces, deberá realizarse en un espacio público adecuado, sin embargo, también se formulará un esquema rotativo en caso de que los vecinos soliciten dichos talleres en espacios privados proporcionados por ellos, calendarizándolos con base en una listade solicitantes, donde el número mínimo de asistentes y las características del espacio requerido, serán determinados por la DEA, además de que los insumos, para el caso segundo, serán proporcionados por los solicitantes.

La DRUPC se apoyará en la SDS para la implementación de un PATUSBU que estará dirigido a fomentar la instalación de baños secos en sustitución de los baños convencionales, comenzando por aquellos hogares sin conexión al sistema de drenaje cuyas descargas vayan directamente al AVA y continuando con aquellos hogares próximos al AVA en que se solicite tal apoyo, el cual consistirá en otorgar material y asesoría técnica para que los ciudadanos se encarguen de cubrir los gastos de mano de obra.

Para cumplir con este servicio, la SDS deberá contar con un catálogo de materiales y proveedores que cumplan con los estándares de calidad indicados por los asesores contratados por la DEA.

Una segunda vertiente del PATUSBU estará cubierta por la SOS, que se dirigirá hacia la colocación de trampas de grasa al pie de los drenajes de cada calle (registros), priorizando aquellas manzanas en donde exista presencia de talleres mecánicos, cocinas y otros comercios con descargas negras, cubriendo un 50% del perímetro del AVA en el tiempo de duración del PM Fase I.

La función de las trampas de grasa es interceptarla en un receptáculo ubicado entre la línea del drenaje municipal y las fuentes de aguas negras, reduciendo el flujo del agua procedente de los desagües, con lo que las grasas y el agua tienen tiempo para enfriarse y separarse de modo que las grasas floten en la superficie, mientras que otros sólidos más pesados se depositarán en el fondo de la trampa. El resto del agua pasará libremente por el drenaje. En la **Figura 20** se muestra un esquema de la posición de los tubos y su ubicación en la trampa de grasas.

El mantenimiento de las trampas de grasa es fundamental para que funcionen eficazmente, de otra manera pueden generarse muchos problemas, como obstrucciones y acumulaciones en los desagües, malos olores y, lo que es peor, un exceso de grasas y aceite depositado en la red local de drenaje.

A pesar de que la instalación de trampas de grasa es de carácter obligatorio en cierto tipo de comercios, de acuerdo con la NOM-002-SEMARNAT-1996. La SMA solicitará a la SOS cubrir los costos de instalación de una trampa por calle a cambio de que los beneficiarios asuman colectivamente los gastos de mantenimiento, para lo cual se firmará un contrato entre las personas físicas y morales involucradas y la SOS, con una cláusula que tipifique la penalización correspondiente en caso de evadir la aportación a los gastos de mantenimiento de las trampas.

En el mismo contrato se establecerá un responsable vecinal de la administración de las aportaciones para el mantenimiento de trampas hasta finalizar con la Fase I; en caso de imposibilidad de continuar con esta labor, el responsable lo notificará a la SOS o a la DRUPC para que se designe un nuevo responsable mediante votación en reunión directa con los interesados.

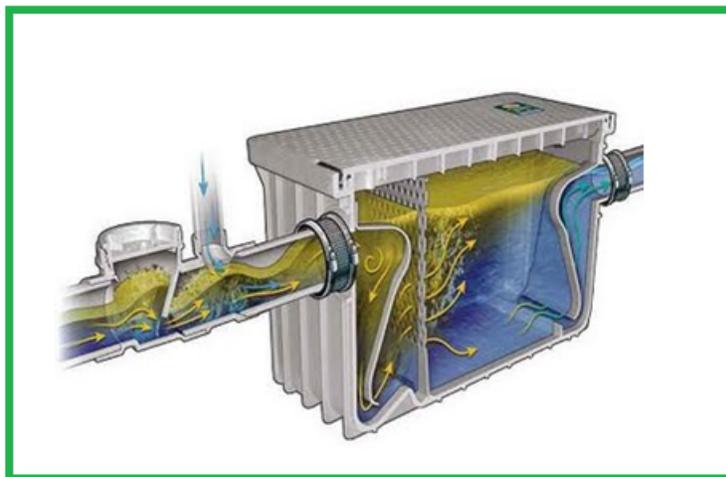


Fig. 20. Esquema de trampa de grasa.

Dado que el tipo de mantenimiento de las trampas de grasa varía de acuerdo a su tamaño, en las reuniones de la CRRBCAVM se definirá el tipo de trampas a instalar y el tipo de mantenimiento que se les dará (manual, por bombeo, por adición bacteriana, etc.) de acuerdo con las características de cada calle atendida con este servicio y de las posibilidades de pagar los servicios de empresas dedicadas a esta labor.

La SOS deberá contar con un catálogo de trampas y proveedores, quienes serán los encargados de instalar las trampas así como de asesorar a los beneficiarios para darles el mantenimiento adecuado.

Sólo en aquellas calles en donde no existan comercios con aguas negras conectados al drenaje que da hacia el AVA y donde los particulares muestren indisposición a pagar costos de mantenimiento o bien, el presupuesto asignado a la instalación del equipo comprado sea insuficiente, se procederá alternativamente a la construcción de trampas, consistentes en una pileta enterrada con las siguientes dimensiones: 1.5 m de ancho x 2 m de largo x 1 m de altura.

El tubo de desagüe que abastecerá a la trampa deberá entrar a la pileta a una altura 80 cm, se coloca un codo y otro tubo en forma perpendicular para que forme una escuadra. El tubo de salida se coloca a 75 cm del piso, pero el tubo perpendicular debe ser más largo que el colocado a la entrada y en "T".

La trampa se rellena con pedacera de PET para que la grasa se adhiera a su superficie, así que los trozos no deben ser tan grandes, pero tampoco tan pequeños que puedan tapar los tubos de entrada y salida.

El mantenimiento de este tipo de trampas, correrá a cargo de la DRUPC, para lo cual deberá retirar el PET sucio por PET limpio, al menos una vez al mes.

Una vez que se publiquen en el primer informe semestral de la DRUPC los sitios prioritarios de atención de descargas residuales y que éste se haya difundido en la CRRBCAVM, se procederá a la ejecución de una serie de acciones consecutivas encaminadas al manejo de descargas domiciliarias de agua residual, esto mediante:

1. Confinamiento en geocontenedores. Los contenedores textiles son estructuras poco invasivas que pueden integrarse fácilmente al paisaje una vez que la masa vegetal las cubre pero que incluso, en un momento dado pueden ser empleados como delimitación física de la poligonal del AVA. Además se tiene la ventaja de que cualquier avería probable será detectada con mayor rapidez y facilidad por cualquier usuario del AVA, lo que permitirá hacer el reporte de las mismas de manera inmediata, a través de los medios electrónicos o telefónicos de contacto con la SMA, repercutiendo así, en un control expedito de esta fuente de contaminación de agua y suelos.

Los contenedores geotextiles, proporcionan un pre-tratamiento de las aguas residuales, sirven como control, contención y deshidratación de lodos, pues sus propiedades simultáneas de retención y filtración ofrecen un drenado eficiente mientras que los granos finos son confinados. Constituyen una solución tecnológica innovadora, sencilla y de bajo costo en el confinamiento y deshidratación de grandes volúmenes de agua residual mediante un proceso efectivo donde los sólidos separados pueden ser manejados como material seco, incrementando de esta manera las opciones de transportación y disposición.

Mediante el uso de geocontenedores, los sólidos suspendidos de las actuales descargas residuales del AVA "Barranca Milpa Vieja", tanto autorizadas como clandestinas, serán confinados en su interior, de tal manera que la materia orgánica estará expuesta al oxígeno y al sol, evitando el desarrollo de bacterias anaerobias que generan olores desagradables.

Por otra parte, el efluente drenado será lo suficientemente claro y seguro para ser desviado hacia trampas de grava y humedales artificiales que terminarán de depurar las descargas hacia el cauce principal. Ver **Figura 21**.



Fig. 21. Etapas del tratamiento de descargas residuales en geocontenedores.

Los geocontenedores, serán colocados formando una estructura longitudinal que cubra toda la superficie de descargas residuales que pretendan tratarse con esta tecnología y de acuerdo con la topografía del sitio para que cumplan con condiciones de funcionamiento hidrodinámico.

El drenaje será conducido hacia el interior de los geocontenedores, a los que se les podrá agregar polímeros biodegradables para lograr que el lodo se aglomere y el agua se separe, la cual saldrá filtrada para que sea colectada y recirculada por filtros de grava y humedales artificiales.

El suministro y colocación de geotubos los realizará un proveedor certificado que establecerá las relaciones técnicas necesarias para asegurar tanto la calidad de los materiales como el conocimiento del proceso constructivo y de manipulación de sus elementos con base en las características físicas y mecánicas propias de la zona del AVA a intervenir, indicando si existen posibilidades de modificación o condiciones extraordinarias que pudieran presentarse, para que dicha información sea incorporada al reporte semestral correspondiente de la DRUPC.

Para la puesta en marcha de esta obra, el ejecutor del proyecto deberá entregar a la DRUPC la siguiente información técnica:

- a. Cálculo de volúmenes de materia orgánica para relleno de contenedores geotextiles.
- b. Análisis de factibilidad de uso de sólidos suspendidos en las descargas para ser utilizados en el relleno de geocontenedores.
 - c. Memorias descriptivas.
- d. Planos de diseño conceptual.
- e. Planos arquitectónicos.
- f. Planos de construcción.
- g. Planos de especificaciones o detalles constructivos.
- h. Cronogramas o programas de trabajo.
- i. Descripción de metodología.
 - j. Estimación de costos de ejecución de la obra.

La reducción constante del volumen contenido mediante el drenaje del agua, permitirá que el geocontenedor se llene varias veces, hasta que eventualmente, el ciclo de llenado y drenaje finaliza. Cada cierto tiempo, cuando los geocontenedores estén al tope de su capacidad (éste periodo será indicado por el contratista), el material seco se extraerá, y será sometido a lombricompostaje en una o varias pilas que se excavarán para dicho fin dentro de los límites del AVA, la(s) cual(es) será(n) diseñada(s), ubicada(s) y construida(s) por el equipo técnico de la DRUPC.

La lombricomposta resultante se empleará para mejorar el suelo de acuerdo con lo señalado en los numerales 3.4 y 5.

La remoción de sólidos derivados de geocontenedores requerirá la conexión de otros que los sustituyan, lo cual será parte de los alcances que el contratista deberá cumplir al menos la primera vez posterior a la colocación inicial de los geocontenedores. La sustitución consecutiva de geocontenedores podrá someterse a un nuevo concurso cada vez que sea necesario, procurando que sea una misma empresa por año la encargada de esta labor.

2. Filtros de gravas. Constituyen un tipo de biofiltro como tal, son sistemas en donde la purificación de agua se realiza por medio de una capa biológica que se forma en la superficie de la arena que contiene el filtro. Al pasar el agua por el filtro, los microorganismos que ahí se desarrollan degradan los contaminantes disueltos y los sólidos suspendidos se retienen por decantación.

Para definir la cantidad de agua que se podrá filtrar con este tipo de tecnología será necesario conocer el aporte de agua residual proveniente de geocontenedores y la superficie de captación que se destinará a cada filtro. En este sentido puede resultar conveniente instalar un filtro por cada dos geocontenedores, es decir, desviar el agua drenada por dos geotubos hacia un mismo filtro; o bien, instalar un solo filtro de mayores dimensiones para hacer circular a través de él, el agua de varios geocontenedores.

Los filtros se incorporarán al paisaje a modo de cascadas, por lo que se establecerán a favor de la pendiente. Se excavará una zanja escalonada cuyo objetivo será el de promover la aireación y evitar las bajas concentraciones de oxígeno en el agua; contará con un ángulo de inclinación máxima del 10% desde su parte más alta a la más baja y dirigido hacia el borde, con 60 cm de profundidad y con un largo y ancho variables, dependiendo de la forma que se le quiera dar al filtro para su función estética.

El fondo y paredes del área excavada se recubrirán con barro y geomembranas para evitar filtraciones al subsuelo. En la parte superior se colocarán piedras de 19 a 25 mm de diámetro (grava) mientras que la capa inferior se llenará con gravilla de 9 a 12 mm de diámetro. La capa superior deberá tener un espesor mínimo de 20 cm y la inferior uno de 40 ó 50 cm dependiendo de la altura del filtro. Las gravas deberán lavarse antes de ser colocadas. Una tercer capa de arena sílica puede ser colocada debajo de la capa gravilla, cuando el equipo técnico de la DRUPC determine que es necesario para aumentar la capacidad de filtración (**Figura 22**).

Las mangueras o tubos de PVC provenientes de los geocontenedores podrán dejarse a nivel de suelo o enterrados, pero cuidando que el agua llegue por gravedad hacia el filtro, en donde se conectarán a un tubo con perforaciones cada 10 cm para arrojar distributivamente el agua drenada a lo ancho del filtro. Si el filtro está alejado del cauce el agua se conducirá mediante canaletas abiertas para ello, revestidas de barro.

El agua de salida será arrojada hacia el cauce una vez habiendo pasado entre las múltiples piedras inclinadas, aunque eventualmente se hará circular por un humedal artificial cercano.

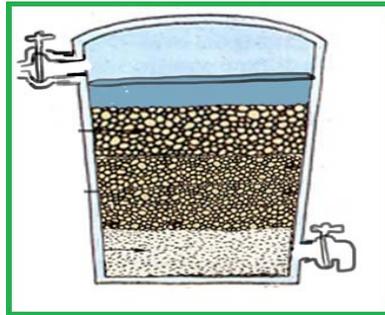


Fig. 22. Esquema de un filtro de arenas y uno de gravas.

Durante la Fase II del PM podrán construirse pequeños puentes peatonales para no interferir con los escurrimientos provenientes de filtros.

3. Humedales artificiales terrestres. Este paso será aplicado cuando la calidad del agua emergida de los filtros sea insuficiente para ser arrojada al cauce principal de acuerdo con la normatividad aplicable o bien, cuando las condiciones de pendiente no sean apropiadas para la implementación de filtros de gravas y en cambio la superficie tienda a ser plana.

De ser estos los casos, se construirán piletas semienterradas con las siguientes dimensiones: 2.8 m de ancho x 8.4 m de largo x 60 cm de altura; cada una de las cuales captará el agua proveniente de varios filtros de gravas y serán distribuidas en toda superficie del AVA, de acuerdo con la cantidad de agua que sea necesario depurar.

Es indispensable considerar que la construcción deberá tener una pendiente de 2%, esto hará que el extremo del humedal por donde entra el agua esté más elevado que el extremo por donde sale el agua.

El agua entrará por un tubo de PVC de 3 pulgadas en formación de "T", colocado en la parte central inferior de la sección 1, el tubo debe ser perforado para facilitar la distribución del agua al interior del humedal, para ello se marca una línea horizontal a lo largo del tubo, se hacen marcas cada 5cm y se perfora con ayuda de una broca u otra herramienta, el diámetro de los orificios será de medio centímetro.

Posteriormente se conectará el tubo perforado, por medio de un cople al tubo de entrada del humedal, asegurándose de que las perforaciones queden paralelas al piso del humedal.

Para rellenar el humedal con el lecho de piedras se deberá dividir el largo del humedal en 3 secciones. La primer sección deberá medir 1.5 m, la segunda sección tendrá un largo de 5.35 m, mientras que la sección final y más cercana al tubo de salida también medirá 1.5 m de largo. Se sugiere dividir con tabloncillos mientras se rellena y una vez terminado el proceso retirar los tabloncillos.

Las rocas que se colocarán como lecho del humedal deberán ser de tezontle, en la sección uno y tres, con un diámetro mayor a las depositadas en la sección dos, se sugiere un diámetro de 6 a 10 cm para rocas grandes y 1 a 5 cm para rocas pequeñas. En la **Figura 23** se muestra un esquema de la disposición del lecho en el humedal.

Las plantas acuáticas que usará en el humedal podrán ser juncos, carrizos y cañas, que son los tipos de vegetación emergente más típicos, aunque es preferible utilizar especies nativas.



Fig. 23. Esquema de disposición de lecho en un humedal.

Los carrizos se colocarán exclusivamente en la sección 2 del humedal, las raíces deben estar cerca del fondo pero no pegadas al suelo, se sugiere 15 centímetros de distancia. En un metro cuadrado se colocan 3 individuos de carrizo (o la planta que haya sido elegida).

El tubo de salida también será PVC de 3 pulgadas, que conducirá el agua del humedal al cauce principal, éste se colocará a la misma altura que el tubo de entrada pero en el extremo contrario, debiendo contar con una válvula de salida para regular el flujo. Ver **Figura 24**.

El agua proveniente del filtro de gravas o directamente de los geocontenedores deberá dejarse correr hacia el humedal por medio de la tubería de PVC. El flujo de agua hacia el humedal debe ser constante, para evitar que quede sin agua. El agua de la primer carga se almacenará por 5 días para su tratamiento y se abrirá la válvula de salida al sexto día para que se desplace al cauce, al liberar la carga del primer día (1,550 litros aproximadamente), se cerrará la válvula y al siguiente día se volverá a abrir para sacar la misma cantidad y así de manera sucesiva cada día. Se sugiere instalar una válvula que contabilice la cantidad de litros desalojados.

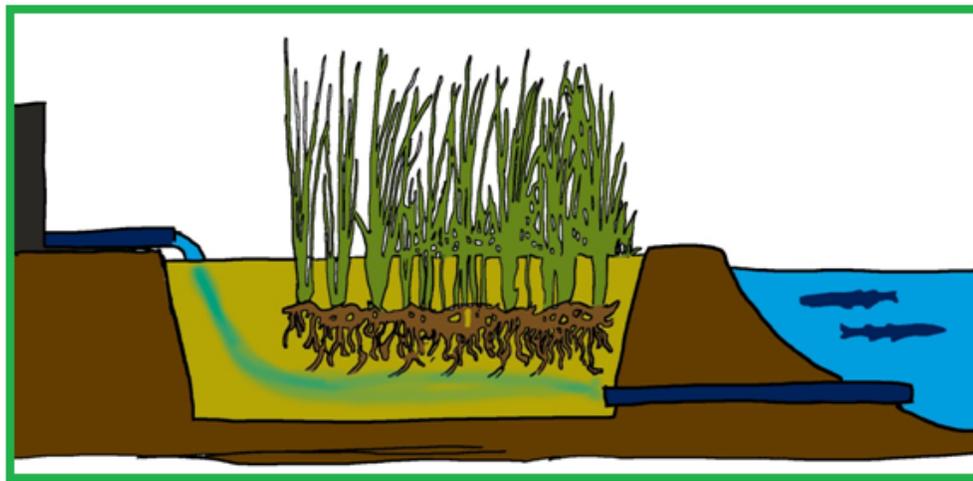


Fig. 24. Esquema de colocación de tubos en el humedal.

Para el buen funcionamiento del humedal es de mucha importancia que los detergentes disueltos sean biodegradables ya que la concentración de cloro u otros detergentes pueden provocar la muerte de las plantas.

Las plantas del humedal deben ser podadas según se observe su crecimiento, esto porque las hojas secas u otros residuos al caer al lecho pueden provocar condiciones biológicas que modifiquen la eficiencia del humedal, por lo que se tendrá cuidado en retirar estos residuos de la superficie del humedal.

Este tipo de humedales mantendrán la disposición espacial más conveniente, pudiendo establecerse una ruta de ellos, comenzando por las partes más altas y bajando diagonalmente hacia el cauce para ser repartidos por toda la superficie del AVA si se observa que la calidad del agua resultante de geocontenedores o filtros es tan mala que un solo humedal no alcanza a depurarla.

En cambio, si la calidad del agua está próxima a cumplir con las normas antes mencionadas, se podrá establecer un mismo humedal para hacer circular el agua proveniente de varios filtros o geocontenedores.

El agua suficientemente depurada resultante de filtros o humedales, se empleará para labores de riego dentro del AVA durante la temporada seca.

Además de los análisis fisicoquímico-biológicos de agua, el grado de eutrofización será un indicador para evaluar el éxito del tratamiento de aguas residuales.

Si bien, la implementación de ciertas técnicas como las que se describen a continuación ofrecen beneficios extensivos tanto para los suelos como paravegetación, en este apartado se considera al recurso agua como el elemento más importante de administrar, de modo que la posibilidad de controlar el volumen y la velocidad de los escurrimientos superficiales se enfoca principalmente hacia la retención de azolves, evitando que lleguen a los cauces principales mediante:

a. Tinas ciegas. Son excavaciones sobre curvas de nivel en “tresbolillo”, (alternadas, a modo de triángulo) donde los árboles forman un triángulo equilátero. de 4 m de ancho por 4 m de profundidad y 2 m de longitud en promedio, separadas por dos metros de distancia. Se usan para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la retención de agua pluvial, y retener azolves, además de que favorecen la conservación de humedad. Son funcionales para pendientes no mayores a 40%.

La distancia entre hileras o curvas de nivel será determinada por el escurrimiento superficial que se pretende captar, cuyo nivel óptimo se estima en un 50% de los escurrimientos para un período de retorno de 5 años.

Se debe estimar el escurrimiento considerando una lluvia máxima (en mm) en 24 horas para un período de retorno de 5 años, éste dato se multiplica por 0.5 (que es el 50% del total escurrido).

Para obtener el área de escurrimiento se divide la capacidad de almacenamiento de cada zanja (0.32 m) entre el escurrimiento a captar expresado en metros. Esta última cifra se divide entre dos (que es lo que mide la longitud de la tina) y el resultado se divide nuevamente entre dos (que es la distancia de separación entre tinas)(Ver **Figura 25**).

Escurrimiento a captar= mm de escurrimiento x 0.5

Área de captación= 0.32 m x escurrimiento a captar (m)

Distancia entre líneas alternadas= $\text{Área de captación (m}^2\text{)}/2$

Distancia entre líneas consecutivas = Distancia entre líneas alternadas (m) / 2

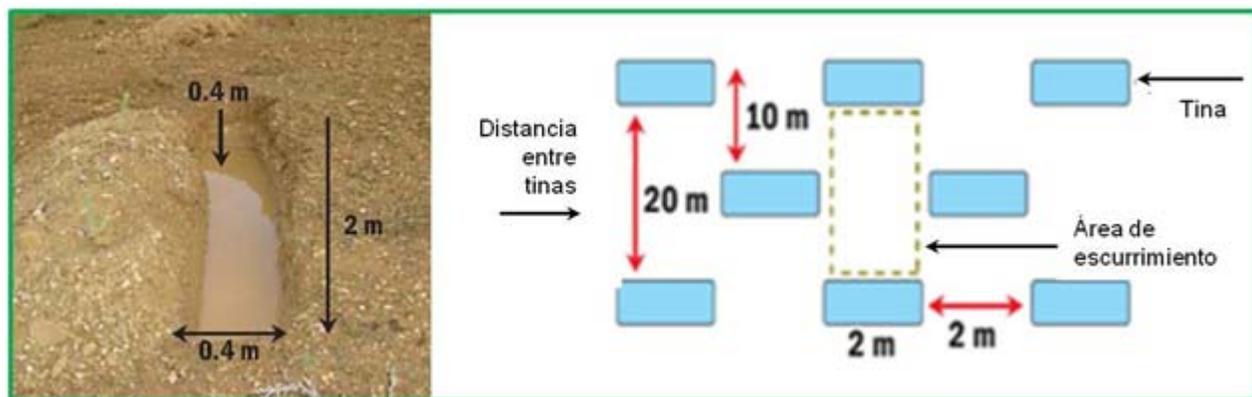


Fig. 25. Imagen con medidas promedio de una tina y esquema de posición de tinas ciegas en tresbolillo.

Las tinas ciegas se cavan con pico y pala, procurando depositar el suelo producto de la excavación aguas abajo, formando un bordo de la misma longitud de la tina y compactándolo para evitar su arrastre.

La pendiente del terreno puede afectar las dimensiones de las tinas ciegas al momento de la construcción; es decir, en terrenos inclinados deberá medirse la profundidad a la mitad del ancho de la tina. Ver **Figura 26**.

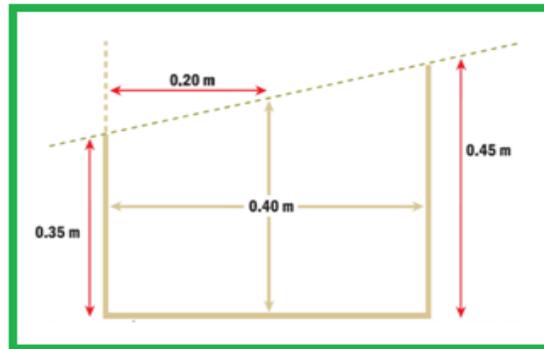


Fig. 26. Diferencia de profundidades de acuerdo con la pendiente.

Ya que los procesos de sedimentación disminuyen la capacidad de captación de agua y el tiempo de vida útil de las tinas, es conveniente darles mantenimiento retirando los sedimentos acumulados durante el tiempo que requieren las plantaciones (ver numeral 3) para asegurar un desarrollo adecuado (cinco años en promedio).

Para lograr el mayor rendimiento en la captación de agua de lluvia es recomendable dirigir el agua hacia las tinas modificando la pendiente y eliminando desviaciones del sitio de interés.

Con las dimensiones indicadas previamente se pueden construir hasta 25 tinas en 100 m lineales, esto es 250 tinas por ha. El costo de construcción de 100 tinas con las características aquí descritas es de \$800.00 aproximadamente y el costo por hectárea oscila en los \$2000.00.

Esta actividad será realizada por la cuadrilla de campo de la DRUPC en coordinación con su equipo técnico.

b. Zanjado. Se trata de construir zanjas continuas siguiendo curvas de nivel cuyas dimensiones promedio son de 40 cm de profundidad, 40 cm de ancho y 1 m de largo (0.16 m^3), sobre terrenos con un rango de pendiente del 8% al 45%.

El volumen de excavación se coloca aguas abajo para formar un bordo, además se disponen diques divisores de 30 a 40 cm cada 4 o 5 m, para controlar la velocidad del flujo de agua y para evitar que la zanja se convierta en una cárcava; la altura de los diques se dejará a 10 cm de la superficie para permitir el paso del agua de un tramo a otro de la zanja. Se nivelará el fondo para que el agua no se estanque en las zonas más profundas.

Para estimar el espacio entre las zanjas, se debe contar con el valor del escurrimiento medio de una lluvia máxima en 24 hrs para un período de retorno de 5 años y multiplicarlo por 0.5, que se refiere al 50% de la capacidad de almacenamiento que se espera captar. El volumen de escurrimiento a captar (0.16 m^3 , considerando las dimensiones de la zanja) se divide entre el resultado anterior.

Sin embargo, las distancias se pueden ajustar según la topografía de cada terreno y sus condiciones ambientales. En la medida que la pendiente sea más pronunciada, la distancia entre zanjas deberá acortarse.

Este tipo de zanjas pueden construirse utilizando maquinaria agrícola, en cuyo caso se reducen los costos de operación, no obstante también puede acudir a la cuadrilla de campo de la DRUPC. Para la construcción de 5 bordos de 100 m distribuidos cada 20 m el costo por ha es de \$2,000 aproximadamente pero empleando maquinaria el costo puede reducirse hasta la mitad.

El mantenimiento de las zanjas consistirá en retirar los excesos de azolve y compactar los bordos con ellos.

La elección de cualquiera de las técnicas descritas deberá acompañarse de un estudio de profundidad, dirección y red de mantos acuíferos, para contar con el sustento necesario que permita acumular, favorecer la percolación o dirigir los escurrimientos en la cantidad y dirección adecuados.

Para controlar la socavación de cárcavas en el lecho del cauce del AVA que provocan el azolvamiento de su afluente se podrán establecer distintos tipos de presas, las cuales son un conjunto variado de estructuras que podrán emplearse para controlar procesos de carcavización sobre el cauce principal. Para determinar si es factible utilizar alguna de ellas se recurrirá a la información topobatimétrica proporcionada por la empresa encargada de las tareas de desazolve.

La finalidad del uso de presas también podrá dirigirse hacia la contención de la fuerza de arrastre que pudiera llegara a afectar el equipamiento urbano por fuera del AVA.

Cualquiera de estas obras se realizará durante la temporada de secas, por lo que de manera previa deberá contarse con la localización y dimensiones de cárcavas en el lecho del cauce, de tal manera que durante esta temporada se optimice el tiempo, destinándolo a la construcción de las presas. También deberá considerarse el término de las actividades tendientes a la protección del cauce para poder ejecutar la instalación de presas.

c. Presas de geocostales. Se utilizan con fines de estabilización rápida del fondo de cárcavas menores a 1m de profundidad con pendientes entre 10 y 35%, donde el escurrimiento superficial no es de gran volumen.

Las ventajas del uso de estos materiales son que sus fibras de polipropileno forman un arreglo estable, son permeables, resistentes a ácidos y álcalis que se encuentran de manera natural en los lechos, a la acción de los rayos ultravioleta y a la temperatura. La apertura de la malla de los geocostales permite el crecimiento de vegetación inducida (siembra de pastos) o natural que posteriormente se integra al paisaje y le da mayor estabilidad a la estructura.

Por lo general, las medidas comerciales de cada geocostal son de 50 cm de ancho x 75 cm de altura. Por ello, para formar un metro cúbico se requieren 20 geocostales.

Es conveniente construir una zanja de 1.5 m de ancho x 0.25 veces la altura total de la presa (corona), en forma transversal al cauce, para insertar en ella la primera hilera de costales base. El suelo extraído en la construcción de la zanja se puede utilizar para llenar los geocostales.

La construcción consiste en acomodar costales llenos de tierra para formar una barrera o trinchera transversal a la cárcava que se quiere estabilizar. Durante este proceso, es conveniente colocar los costales llenos de tierra en forma intercalada para lograr mayor estabilidad en la estructura (**Figura 27**). Para lograr mayor eficiencia en la obra, es conveniente que la altura efectiva de las presas de geocostales no exceda de 1.5 metros.



Fig. 27. Imagen de una presa de geocostal.

Es necesario crear un vertedor en el centro de la barrera, con el fin de evitar que las corrientes de agua que llegan a la presa impacten en las paredes de la cárcava.

Otro aspecto importante a considerar es la construcción de un delantal o estructura de protección en el fondo de la cárcava aguas abajo; esto ayudará a que las crecientes de agua que atraviesan por la presa no tengan caída directa en el fondo de la cárcava y proporcionen mayor estabilidad a la obra. (Ver **Figura 28**)

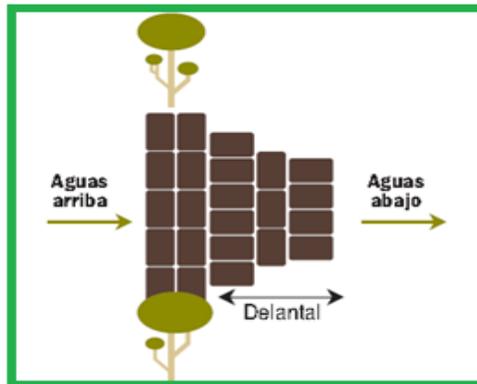


Fig. 28. Esquema para la colocación de delantal en las presas de geocostales.

El espaciamiento entre presas de este tipo se calcula de acuerdo con la altura efectiva y la pendiente de la cárcava. La fórmula que se utiliza para estimar la distancia entre presas es la siguiente:

$$\frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava (%).

El costo aproximado por metro cúbico de este tipo de obra es de \$450.00

d. Presas de malla ciclónica. Sirven para reducir la velocidad de escorrentía en sitios con poca carga, donde la piedra acomodada no resiste el embate de la escorrentía pero donde el uso de gaviones resulta muy costoso o exagerado.

El primer paso consiste en excavar 70 cm de lado en el fondoy a los lados del lecho de la cárcava para empotrar la estructura de la presa, a modo de cimentación, con una profundidad de una cuarta parte de las dimensiones de la presa.

La altura recomendable de la presa va de 1.20 m a 3 m (de la corona de la presa a la superficie de la cárcava).

Para formar cajones de 60 x 60 cm, se doblan dos hojas de malla de 1.20 m a la mitad y se unen cosiéndolas por sus extremos.

Los primeros cajones vacíos se colocan dentro de las zanjas excavadas al fondo de la cárcava y se rellena con piedras; el acomodo de las piedras debe ser de tal forma que las caras más planas queden a los costados del cajón. También, se deben combinar piedras grandes y chicas para reducir los espacios vacíos, lo que permitirá que el cajón sea más pesado y estable. Para evitar que los cajones se deformen se colocarán tensores de alambre galvanizado que los crucen por la mitad tanto a lo alto como a lo ancho.

Una vez que el cajón se haya llenado con piedras, se coserán sus tapas con alambre galvanizado. La cantidad de cajones irá en función de las dimensiones de la cárcava que se quiera reparar.

La corona o parte superior de la presa quedará al nivel original del suelo. El vertedor, que es la parte prevista para desalojar el agua de la cárcava, debe medir un tercio del ancho de la presa y una cuarta parte de su altura, ubicándose por donde pasa la corriente principal, lo que no necesariamente sucede en el centro de la presa. Después de colocar los cajones se construirá una plataforma de piedra, denominada delantal, aguas abajo de la presa para amortiguar la caída del agua (ver **Figura 29**). Las piedras deberán ser mayores a 15 cm de diámetro y muy consistentes. Si la pendiente de la cárcava es menor de 1.5%, el delantal deberá ser de 1.5 m de largo aproximadamente; en cambio, si la pendiente es mayor, el delantal deberá superar 1.7 m de largo.



Fig. 29. Presa de malla ciclónica esquematizada.

Cuando se requiere más de una presa de este tipo, se aplica el principio de doble espaciamiento para su distribución.

El costo total por metro cúbico de presa de malla de alambre oscila en los \$600.00 considerando jornales y materiales para una presa de 5 metros de ancho x 0.80 metros de grosor x 2 metros de altura.

e. Presas de morillos. Se usan cuando la intención se encamina a retener azolves y propiciar condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal como humedales artificiales, por ejemplo. Son estructuras temporales dirigidas a corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas con pendientes máximas de 35%.

Se emplean postes o troncos de diámetros mayores a 10 cm y por lo menos de 2.5 m de largo (provenientes de podas, incendios o residuos de material muerto, nunca de la tala de árboles en el AVA), cada uno con un corte en forma de punta en sus extremos para que puedan anclarse fácilmente.

La construcción se inicia apilando una hilera de morillos, en sentido transversal a la dirección del flujo y anclados a una profundidad de por lo menos 50cm en las paredes de la cárcava.

Una vez colocado el muro de morillos, se procede a excavar un par de agujeros en la base y 2 zanjases en las paredes de la cárcava para empotrar la estructura mediante morillos colocados dentro de tales espacios, sujetos con ayuda de un alambre, clavos, etc., al muro de postes. Luego se compactará el suelo circundante, colocando el material derivado de las zanjas, aguas arriba de la presa.

Finalmente, se realizará un corte en la parte central del muro para formar un vertedor que controle el flujo de agua, cuya longitud deberá ser un tercio de la longitud de la presa y una cuarta parte de su altura.

La altura efectiva de la presa (con respecto al vertedor) no deberá exceder 1.5 m y el área de aporte de escurrimientos no debe exceder las 10 ha.

Aguas debajo de la presa se construirá un delantal con morillos empotrados a 15 cm de profundidad o bien con piedras. Ver **Figura 30**.



Fig. 30. Imagen de una presa de morillos.

Se estima que la vida útil de este tipo de presas es de 2 a 5 años.

Cuando se pretenda construir más de una presa de este tipo en una misma zona, se deberá calcular el espaciamiento a partir de la altura efectiva y la pendiente de la cárcava, de acuerdo con lo siguiente:

$$\frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava en (%).

Ya que en campo se debe dar prioridad a sitios cuyas características sean más apropiadas para su construcción, una presa podrá moverse uno o dos metros en relación con el dato estimado. También es recomendable que la primera presa se construya a una distancia de 1 m aguas arriba de la cárcava.

El costo de una presa de morillos con las características aquí descritas ronda en los \$130.00 si se parte de que el material de construcción está disponible en el predio.

f. Presas de piedra. Además de reducir la velocidad de escurrimiento y retener azolves, estas estructuras estabilizan lechos de cárcavas, permitiendo al mismo tiempo el flujo normal de los cauces e incrementado la calidad del agua, ya que su diseño permite el paso del agua sin sedimentos. La obra se recomienda para cárcavas con pendientes moderadas no mayores de 35%, donde la superficie del área de escurrimiento genere flujos de bajo volumen, ya que son estructuras pequeñas.

Consisten en el acomodo de piedras transversalmente a la dirección del flujo de la corriente. En promedio miden entre 1.2 m y 2.5 m de altura, por lo que, en caso de presentarse cárcavas de mayor dimensión, no son funcionales. En cuanto a su ancho, de preferencia se deben ubicar en sitios no mayores de 7 m.

Una actividad inicial en la construcción de presas de piedra es la excavación de una zanja en el fondo y partes laterales de la cárcava para obtener el empotramiento o cimentación. Dependiendo de las dimensiones de la presa se establece la profundidad de la zanja, la que se recomienda sea de un cuarto de la presa y con un ancho ligeramente mayor que el grosor de esta misma.

Es conveniente que el fondo de la zanja esté bien nivelado para evitar deslizamientos del material y, durante el acomodo de piedras para la cimentación, se debe procurar que el material quede colocado lo más estable posible. Cuando se trata de "piedra bola", se debe buscar el ángulo de reposo, es decir, la parte de mayor peso debe quedar hacia abajo.

La construcción de la cortina consiste en el acomodo de piedras para formar una barrera o trinchera que servirá para controlar la erosión en cárcavas, así como para filtrar el agua de escurrimiento y retener azolves.

Los métodos de construcción dependen del tipo de piedra que se disponga. Si las piedras son tipo “laja” o planas sólo se acomodan una sobre otras siguiendo las dimensiones iniciales para formar una barrera de la misma anchura y con paredes rectas y estables. En cambio, si se cuenta con piedra “bola” o redondeada se recomienda manejarla de acuerdo con su forma, es decir, colocar la parte de mayor peso hacia abajo (como se encuentran de manera natural en el suelo).

Se debe preferir roca o piedra que tenga mayor peso y dureza, pero también es posible aprovechar otros materiales disponibles. No es conveniente usar rocas que se desintegren o desmoronen fácilmente y sean de bajo peso.

Con el fin de lograr que la barrera retenga la mayor cantidad de sedimentos y funcione como presa filtrante, se debe procurar que entre las piedras acomodadas no queden espacios grandes que sean cubiertos con piedras pequeñas.

La primera etapa en la formación de la estructura es la construcción de un muro o trinchera de 0.75 a un metro de ancho en promedio, que se extiende a lo ancho de la cárcava abarcando los taludes laterales excavados para el empotramiento.

Durante la construcción del muro base, se debe formar el vertedor, el cual es una sección rectangular o cóncava sin piedras que sirve para encausar el paso de los volúmenes de agua. Puede consistir de una sección más baja que el resto de la presa ubicada en la parte central de la estructura o ligeramente a un costado de ella, por donde pase la corriente principal.

Para proteger el fondo de la cárcava de la erosión hídrica provocada por la caída del agua que pasa por el vertedor y mantener la estabilidad de la presa, se recomienda construir un delantal con piedra acomodada aguas abajo. (**Figura 31**).

La distribución de presas de piedra depende de las características topográficas que presente el terreno, del tipo de suelo, pendiente y grado de erosión que se encuentre en el sitio donde se aplicará la práctica, sin embargo, en la estimación del espaciamiento que deben mantener se emplea la misma fórmula indicada para presas de morillos.

El costo promedio para la construcción de presas de piedra acomodada es de \$450.00 por metro cúbico.



Fig.31 Imagen de unas presas de piedra.

g. Presas de gavión. Se recomiendan para evitar el crecimiento en profundidad y anchura de aquellas cárcavas con alturas mayores de 2 metros; aunado a ello son estructuras que favorecen la estabilización del fondo de las cárcavas y facilitan la retención e infiltración de agua hacia los acuíferos. Este tipo de presa es de bajo costo y larga duración.

Los gaviones consisten en una caja prismática rectangular de malla de alambre de triple torsión, rellena de piedras. A diferencia de los gaviones de las presas de malla ciclónica, se utilizan gaviones prefabricados, cuyas dimensiones comerciales varían.

Primero se desempacan y despliegan cada uno de los gaviones, desdoblando sus partes, cuidando que queden uniformes. Se comienza a armar el gavión uniendo los extremos con alambre galvanizado y cuidando que queden en escuadra para darle una forma rectangular.

Es importante que se realicen la cimentación y el empotramiento de la presa tanto en el fondo de la cárcava como en las partes laterales, ya que esto impide que se flanquee la estructura y se socaven los taludes.

El empotramiento debe realizarse hasta encontrar roca o piso firme pero si es un suelo muy profundo se recomienda hasta un metro como mínimo. En el caso de los taludes debe ser de un metro o más.

Para realizar la cimentación es necesario que se conozca el ancho de la base de la presa. El tamaño de la base está relacionado con la estabilidad de la presa en tanto que tiene la función de evitar que el agua la socave o ladear. Partiendo de esto, se calcula el área y el peso de la estructura para evaluar si son capaces de soportar la fuerza de empuje que se va a someter a la obra.

Una vez armados los primeros gaviones, se trasladan para ser colocados en la zanja abierta para el cemento. Ahí se unen los distintos gaviones entre sí antes de ser llenados y se conforma una sola unidad (Ver **Figura 32**).

Una vez colocados y unidos los gaviones de la primera hilera, se procede a llenarlos con la piedra. Ésta se debe ir colocando por capas para que tenga el mejor arreglo posible.

Conforme se va relleno cada gavión con la piedra, se deben colocar tensores del mismo alambre galvanizado, a un tercio o dos tercios de su altura, sujetándolos de las partes laterales de los cajones del gavión, para dar mayor resistencia a la deformación; los huecos que queden se deben rellenar con piedra de menor diámetro.



Fig. 32. Esquema de una presa de gavión.

Finalizado el relleno, se procede a cerrar el gavión con la tapa de alambre galvanizado, para ello, es posible auxiliarse con una barra para hacer palanca y para que la tapa llegue a la cara del gavión. Se recomienda hacer puntos de amarre cada 30 cm aproximadamente y en seguida se cose a lo largo del mismo.

Durante la colocación de la última hilera de la base principal que cubre la cárcava se forma el vertedor. Para ello se deja una tercera parte del largo de la presa sin gavión. El vertedor debe ser capaz de conducir el gasto máximo, ya que es el área que recibe un empuje considerable por el agua, por ello, se debe tener en cuenta el tamaño de la microcuenca y el número de corrientes que confluyen.

La fórmula utilizada para estimar las dimensiones de vertedores rectangulares es:

$$Q = C L H^{3/2}$$

Donde:

Q = gasto máximo (m³ / s).

C = coeficiente de descarga.

L = longitud del vertedor (m).

H = carga hidráulica (m).

Dependiendo del tamaño de la presa será el alto del vertedor, no obstante, se recomienda de 0.50 m para presas menores de 4 m de alto y de 1 m para presas mayores de 4 m de alto; todos, por un tercio del largo de la presa.

El delantal puede estar conformado por una hilera de estos en el fondo de la cárcava y puede construirse de gaviones de menor altura. Para conocer la medida del delantal se debe considerar la precipitación promedio anual y la cantidad de escurrimientos que pasan por la cárcava.

Para determinar la distancia entre una presa de gaviones y otra, hay que considerar que los sedimentos retenidos por la presa presentan una pendiente, la cual varía de acuerdo con el material sedimentado y la pendiente de la cárcava. Para arenas gruesas mezcladas con grava, la pendiente es de 2%; para sedimentos de textura media de 1%, y para sedimentos finos limosos arcillosos de 0.5%. De esta forma, el espaciamiento entre presas sería igual a:

$$E = (H / Pc - Ps)100$$

Donde:

E = distancia entre dos presas consecutivas (m).

H = altura efectiva de la presa (m) (al vertedor).

Pc = pendiente de la cárcava (%).

Ps = pendiente estable del sedimento, varía entre 0.5 y 2%.

En caso de que la pendiente de los sedimentos sea muy baja o nula, la fórmula que se debe utilizar es:

$$E = (H / Pc) 100$$

Cuando el objetivo sea estabilizar la cárcava, las presas se colocarán con el criterio de “doble espaciamiento”, esto es, colocar una presa sí y otra no.

Cuando las presas se construyen con el objetivo de realizar una obra hidráulica, es decir, para la captación de agua para consumo, su ubicación debe realizarse en la boquilla del área de captación y revestir la parte que se impacta con los escurrimientos.

Los materiales que se utilizan para realizar esta obra son excavadoras mecánicas (si se cuenta con recursos suficientes), zapapicos, palas cuadradas, pinzas de corte número 9 (de electricista), ganchos de fierro, barra de línea de 60 centímetros.

El costo total por metro cúbico para la construcción de este tipo de presas oscila en torno a los \$650.00.

Cabe señalar que contar con conocimiento de escurrimientos torrenciales será de gran ayuda para los cálculos que requieren ser tomados en cuenta para la selección, construcción y espaciamiento de presas.

En la construcción de presas se deben tomar en cuenta todas las medidas de seguridad del personal responsable de la construcción (casco, guantes, zapatos antiderrapantes), así como utilizar las herramientas adecuadas.

Esta actividad correrá a cargo de la cuadrilla de campo de la DRUPC, bajo la coordinación de su equipo técnico.

En la construcción de presas será importante la integración ciudadana, por lo que el personal de enlace de la SMA convocará a los vecinos a estas tareas, definiendo una fecha y hora específica en el portal electrónico.

Así mismo, se hará extensiva la invitación a los integrantes de la CCRRBCAVM, particularmente a la CONAGUA. En el caso de aquellas dependencias que no puedan participar activamente en la construcción de presas, se les solicitará su intervención mediante mecanismos de difusión de esta tarea.

Como incentivo para esta labor, los actores involucrados se coordinarán para invertir en una dotación sencilla de alimentos para los participantes, con el fin de fomentar la convivencia vecinal y generar espacios de difusión e intercambio de opiniones con respecto a las actividades del presente Programa de Manejo. La comida será parte de la estrategia de difusión dirigida a los vecinos.

La interacción con el cauce del AVA “Barranca Milpa Vieja” permitirá determinar si deben implementarse otro tipo de presas cuya resistencia y/o durabilidad sea mayor o con una funcionalidad distinta tal como el almacenamiento de agua, etc. lo cual será asentado en el reporte final de la Fase I.

Adicionalmente, se realizará un monitoreo de escurrimientos torrenciales, que será incorporado a dicho informe.

La DRUPC realizará el monitoreo de ojos de agua que pudieran estar presentes dentro de la poligonal del AVA; en caso de confirmar dicha presencia la DRUPC acudirá al SACMEX para la colocación de colectores provisionales de agua de manantial con acceso público para que pueda ser aprovechada por los habitantes aledaños. Esta actividad tendrá lugar de manera posterior a la limpieza de cauces.

La definición de sistemas colectores y de almacenaje del agua de manantial será prevista en la Fase II del Programa de Manejo, considerando la aptitud del sitio, las rutas más accesibles y las expectativas de uso de la población.

4.3.6. Limpieza de cauces

Se retirarán los residuos sólidos más conspicuos que se encuentren dentro del cauce principal, para que sean trasladados al centro de transferencia correspondiente. Para esta labor la DRUPC solicitará apoyo del SACMEX y de la CONAGUA para que junto con su cuadrilla de campo se conforme o en su caso, se refuerce una brigada de limpieza en el cauce del AVA cuya actividad se realizará antes y después de la temporada de lluvias, es decir, al menos dos veces al año.

Complementariamente, la CRRBCAVM convocará a la participación de dicha actividad mediante una representación de las distintas instancias que la integran.

Para el retiro de residuos tóxico-infecciosos la DRUPC solicitará la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas creada por la SOS, ya sea de manera simultánea o posterior a las jornadas de limpieza generales.

A través del presupuesto del SACMEX, la SMA solicitará las obras de desazolve mediante dragado del cauce principal del AVA, para lo cual deberán efectuarse los estudios pertinentes de topobatemetría, y caracterización de corrientes y sedimentos, de manera previa.

El dragado es una operación de limpieza de los sedimentos, como arenas o basuras; depositadas en el fondo del cauce para aumentar la profundidad de un río. Esto con el fin de aumentar la capacidad de transporte, evitando así los atascamientos e inundaciones.

Los sedimentos extraídos deberán ser temporalmente colocados en un sitio aledaño que cumpla con las necesidades de espacio suficientes, para lo cual se deberá proteger el área elegida contra la posibilidad de contaminación por contacto con tales sedimentos, colocando un aislamiento de geomembranas y finos antes de la descarga.

Asimismo, deberán tomarse las previsiones correspondientes para impedir que los sedimentos descargados se deslicen hacia el cauce o se dispersen por el viento. Será imprescindible colocar registros para monitorear el nivel y composición de los lixiviados en los sedimentos, de tal manera que se facilite decidir las medidas de tratamiento y/o disposición final de los mismos.

El dragado podrá efectuarse por medio de una draga estacionaria anclada al sitio de trabajo o con la maquinaria que resulte más conveniente para acceder y movilizarse hacia los distintos puntos de acumulación de sedimentos.

Se efectuará un diagnóstico de los sedimentos extraídos para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá alguna estrategia de biorremediación en caso de ameritarlo o bien se procederá a su disposición final para retirarlos de la poligonal.

Cuando la calidad de los sedimentos se determine como adecuada de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 éstos se usarán para el relleno de cárcavas menores.

Se retirarán productos libres en flotación en el agua (aceites, diesel, etc.) por medios físicos como trampas u otros sistemas mecánicos.

Se evaluarán las características fisicoquímicas y microbióticas del agua (pH, conductividad, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, hierro, plancton, etc.), al menos una vez por año y como requisito para diagnosticar el estado del agua y decidir si cabe realizar algún proceso de biorremediación, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC tome muestras de agua en diferentes puntos a lo largo del cauce de conformidad con las especificaciones de la normatividad vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996) para su análisis en un laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

La DRUPC efectuará un Convenio de Colaboración con alguna entidad académica que cumpla con los requisitos para que en caso de ameritarlo, se realice uno de los siguientes procesos de biorremediación de aguas u otro que resulte pertinente:

a. Bioaumentación. Se utilizarán bacterias para contribuir a la formación de compuestos insolubles y/o químicamente inertes impidiendo así que los contaminantes lleguen a otros medios. Los mecanismos implicados en estos procesos son principalmente reacciones red-Ox, precipitación, bioacumulación y bioabsorción de metales por parte de las bacterias. Además de reducir metales pesados, las bacterias también pueden servir para remover aceites disueltos en el agua.

Se tomarán muestras microbianas para evaluar si las variedades de bacterias ya presentes son capaces de depurar el agua del cauce o tramo del cauce contaminado y estimular su crecimiento. No obstante, si los microorganismos existentes no tienen tal capacidad de remediación, la introducción de especies exógenas modificadas se concentrará exclusivamente en biorreactores, para lo cual habrá que identificar algún proveedor que cumpla con estándares de bioseguridad.

Una variante muy eficiente de esta técnica es la utilización de poblaciones de rotíferos (zooplancton), en cuyo caso será necesario el diagnóstico correspondiente.

b. Bioestimulación. Cuando la inoculación de microorganismos nativos resulte inviable y sea necesario retirar hidrocarburos, se procederá a la inyección de nutrimentos (incluyendo plancton o enzimas) que estimulen el crecimiento de los microorganismos (bacterias, microalgas, etc.) que hayan sido detectados en el agua y que sean responsables de procesos degradativos.

c. Humedales artificiales acuáticos. Al igual que en los naturales, se combina un entramado complejo de procesos físicos, químicos y biológicos que hacen de ellos delicados microecosistemas que pueden ser empleados para depurar aguas residuales y concentraciones bajas de metales pesados como cadmio, cobre, hierro níquel, plomo y zinc, así como para el tratamiento pasivo de contaminación difusa incluyendo los drenajes ácidos de minas. Ver **Figura 33**.

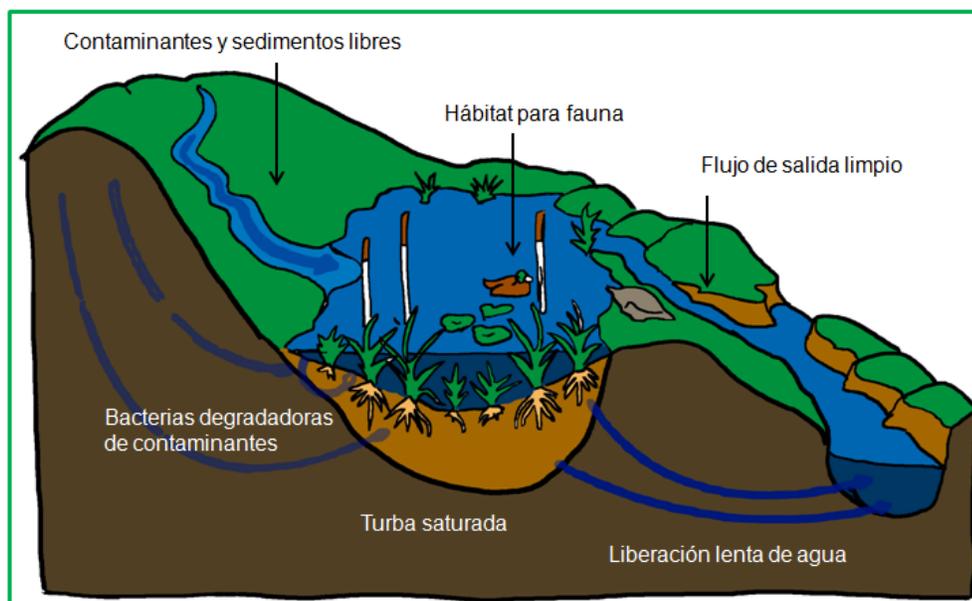


Fig.33. Funciones de un humedal artificial.

El sitio de instalación deberá contar con un análisis de factibilidad previo para aumentar las posibilidades de permanencia pese las crecidas temporales del cauce. Las plantas seleccionadas podrán ser macrófitas emergentes, flotantes, sumergidas o una combinación de ellas, siempre y cuando no se realicen monocultivos y sean especies nativas.

Para seleccionar las especies vegetales más adecuadas se tomará en cuenta su adaptabilidad al clima de la región, su capacidad de transporte de oxígeno de la superficie a la rizosfera, su tolerancia a altas concentraciones de contaminantes así como su capacidad para asimilarlos, su presencia en la zona donde se va a instalar el sistema, la facilidad para coleccionarlas u obtenerlas, su facilidad de transportarlas, su facilidad de autogeneración y su capacidad de integración y embellecimiento del paisaje.

La distribución de humedales sobre el (los) cauce(s) se hará en función de las concentraciones y tipos de contaminantes encontrados en su longitud y las características particulares de cada humedal se definirá de acuerdo con las necesidades inmediatas del sitio.

Las descargas derivadas de filtros de gravas o humedales artificiales terrestres deberán conducirse aguas arriba del humedal inundado más próximo.

En caso de que la construcción de humedales artificiales no pueda ser realizada por una institución académica, ésta actividad será sometida a concurso para ejercer el presupuesto que la SMA gestione, o bien, a través del SACMEX o de la CRRBCAVM, de tal manera que el tipo de flujo que tendrán los humedales será determinado mediante estudios presentados por los contratistas ganadores.

d. Rizofiltración. Como complemento a cualquier otra actividad de biorremediación de cauces, se podrán establecer plantas de origen hidropónico sobre los márgenes del cauce tratado, cuyas raíces sirvan como filtro de agua para eliminar sustancias tóxicas o exceso de nutrimentos.

Los datos arrojados por los análisis quimiofisiobiológicos efectuados, serán integrados a los reportes semestrales de la DRUPC para monitorear la efectividad de cada estrategia seleccionada y evaluar su eventual alternancia con otras.

4.3.7. Erradicación de jaurías y control de fauna nociva

Siendo las poblaciones de perros y gatos ferales uno de los problemas señalados en el Expediente Técnico Justificativo para la Declaratoria del AVA se hace imprescindible erradicarlas por representar un problema de salud y seguridad pública y porque ejercen depredación directa, competencia con las especies nativas y transformación de los ecosistemas, causando desequilibrios y la pérdida de hábitat.

El fenómeno de las especies exóticas en los ecosistemas, es reconocido como una de las principales causas de extinción de especies silvestres en todo el mundo, algunas de ellas, como las ratas han sido causantes del 70% de las extinciones de anfibios, reptiles y aves ocurridas durante los últimos 400 años. Las especies exóticas perjudican los servicios ambientales y por consiguiente el bienestar humano.

La erradicación de las especies animales exóticas, invasoras y ferales permitirá la recuperación de los procesos y las funciones ecológicas del AVA por ser una actividad tendiente a la protección y conservación de las especies de flora y fauna nativas. No obstante dados los alcances de esta primera Fase del PM, por el momento los esfuerzos se centrarán exclusivamente en especies de mamíferos ferales y nocivos (perros, gatos, ratas y ratones).

La DRUPC se coordinará con la DEA, para que esta última lleve a cabo el diseño de talleres que aborden la problemática que representa la presencia de especies ferales y nocivas tanto para la población humana como para otras comunidades que habitan el AVA y sus inmediaciones.

Dicho PM deberá promover códigos de conducta voluntarios orientados a prevenir la introducción de especies en áreas naturales como lo es el AVA.

Otra medida será la intensificación de campañas de esterilización de perros y gatos en todas las colonias que bordean al AVA, a través de un PPEI, el cual será coordinado por la SS con el apoyo de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, así como por la recién creada Brigada de Protección Canina de la SSP.

Para cumplir con los fines de esta actividad, será necesario que ambas instancias implementen módulos veterinarios itinerantes de atención canina, con el respectivo personal capacitado, para que éstos circulen por las colonias colindantes al AVA de manera rotativa, de modo que se hagan presentes durante una semana completa en cada una de las colonias, al menos una vez por bimestre.

Lo anterior sin menoscabo de los centros de atención canina y clínicas veterinarias delegacionales permanentes para la esterilización y vacunas antirrábicas en los sitios que habitualmente tienen designados la Delegación y la SS.

Un elemento más de esta actividad será la difusión adecuada, antes y durante la semana de esterilización por colonia, la cual comprenderá volantes informativos casa por casa y recorridos en las calles donde el personal encargado anunciará verbalmente con ayuda de algún equipo altavoz la presencia de los módulos y las indicaciones para la esterilización y vacunación de mascotas.

Para la erradicación de perros y gatos ferales, la SS se encargará de efectuar capturas masivas dentro de la poligonal del AVA, con personal capacitado para llevar a cabo este procedimiento, mediante un trato digno, respetuoso y de manejo ético y responsable a los animales.

La erradicación persigue la eliminación total de las poblaciones problema, concentrando el esfuerzo en el período de duración de la primera Fase del PM. Las capturas masivas se justifican por tratarse de un caso de emergencia que está poniendo en riesgo el patrimonio natural del Distrito Federal, constituido en el AVA, el cual es un ecosistema en estado de suma fragilidad por el momento.

Será la SS la que definirá el tratamiento que tendrán los perros y gatos capturados, de acuerdo con la NOM-042-SSA2-2006, la Ley de Salud del Distrito Federal y la LPADF.

La erradicación constará de dos etapas, la primera de ellas tendrá lugar a partir del segundo semestre de entrada en vigor del presente PM y se destinará a la captura de perros, dejando las poblaciones de gatos para un segundo momento con el fin de que sirvan como control biológico de las poblaciones de roedores nocivos, pero con una distancia temporal corta entre ambas etapas, no mayor a un año, para evitar que los gatos terminen por devastar otro tipo de fauna local.

La SS se encargará de realizar la evaluación de las acciones desplegadas arriba, mientras que la DRUPC efectuará el monitoreo correspondiente para identificar a tiempo posibles manifestaciones de re-invasión de la fauna manejada. Cuando así sea, la DRUPC lo notificará a la SS para que intervenga nuevamente con capturas de perros y gatos.

Sin embargo, si tras la evaluación de los resultados de esta primer etapa, es decir, 6 meses después de concluida, el registro visual o por otro tipo de evidencia de la presencia de gatos sigue teniendo una frecuencia y distribución alta (se deberá desarrollar un método de monitoreo de perros y gatos ferales), la SS deberá implementar técnicas alternativas de control mediante trampeo, para lo cual se apoyará en la DRUPC en cuanto a colocación de trampas individuales en puntos estratégicos y a la vinculación con asesores especializados para esta tarea.

En caso de que, por cualquier método implementado se capture algún ejemplar nativo, éste debe ser liberado inmediatamente en el lugar donde fue capturado.

Para el control de roedores nocivos (ratas y ratones), la DRUPC acudirá a la contratación de servicios especializados en erradicación de fauna exótica en áreas naturales, esto significa que contactará ONG's o empresas que cubran dicho perfil con experiencia demostrable. El presupuesto para llevar a cabo esta acción será gestionado por la SMA, o bien, con el apoyo de la SS o la SSP.

Dado que el control implica limitar la abundancia de la población problema por medio de un esfuerzo constante y sostenido a largo plazo, esta actividad se iniciará simultáneamente a la erradicación de gatos pero su planificación comenzará desde el primer semestre y su desarrollo se continuará al menos hasta la conclusión de la Fase I del PM.

El ejecutor del proyecto deberá desarrollar la(s) técnica(s) y en su caso programas de control adecuados no solo a las especies que se pretenden controlar, sino también a las particularidades ambientales y sociales del AVA.

Ya que el éxito del control pasa por el conocimiento de la biología de la especie problema, será fundamental contar con información acerca del comportamiento social y alimentario que tienen las ratas y ratones en el AVA.

También deberán identificarse las vías principales de entrada y concentración de estos roedores, así como gestionar los riesgos que suponen requerirán el uso específico de tecnologías avanzadas.

De antemano se sabe que una técnica que ha resultado eficaz para el control de este tipo de roedores en territorios insulares ha sido la aplicación de venenos (rodenticidas), compuestos por toxinas mono-específicas, aplicados en cebaderos especiales (en el suelo o elevados), mediante dispersión manual, e incluso si el presupuesto lo permite, a través de dispersión aérea con helicópteros equipados con una cubeta de tipo agrícola; aunado al uso de un GPS diferencial asistido por un SIG.

Será de suma importancia determinar los riesgos potenciales de esta técnica para las especies nativas del AVA u otras que no son el objetivo, así como el flujo continuo de individuos desde el perímetro urbano, con base en lo cual se analizará su viabilidad en un esquema de costo-beneficio; donde el uso de venenos, además de dar cumplimiento a las disposiciones de la CICOPLAFEST y normatividad aplicables, deberá sustentarse con información científica detallada que demuestre que el riesgo para el ecosistema no es mayor que el beneficio pretendido.

De manera alternativa podrán establecerse puntos críticos de control cuando el barrido de toda la superficie del AVA resulte inoperante.

Complementariamente, se podrán instalar barreras o crear zonas de amortiguamiento con la finalidad de reducir la dispersión de roedores nocivos además de que el control biológico tradicional también representa una opción a considerar.

Cualquiera que sea la técnica de control de roedores nocivos que se determine aplicar en el AVA, la eliminación de los animales se llevará a cabo con apego a la normatividad aplicable, los cadáveres de los ejemplares eliminados, en la medida de lo posible, deben ser removidos del AVA o en su defecto, disponer de los mismos de manera que no se conviertan en una fuente de contaminación ambiental como resultado del proceso de descomposición. De preferencia se aplicarán procedimientos que eviten la proliferación de patógenos y contaminación al aire libre.

La evaluación del control de roedores nocivos será exitosa si existe reducción de las densidades de poblaciones detectadas por parte de la DRUPC en el AVA.

Para la ejecución del control de roedores nocivos la determinación de la(s) estrategia(s) de control adecuada(s), así como la primer intervención en campo y el primer período de monitoreo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema. Se buscará que, en caso de no contar con el financiamiento, a través de ellos se obtengan recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

Se evitará en todo momento sufrimiento innecesario de los seres vivos sujetos a control y erradicación.

La Fase II del PM continuará la estrategia de erradicación, pero orientándola principalmente hacia el combate de especies de fauna exótica e invasora, vertebrada o invertebrada, tanto terrestre como acuática, según las necesidades del AVA, para lo cual, la DRUPC deberá integrar en su reporte final las observaciones relativas a detección de especies de fauna invasora, basándose en las características del ecosistema y en el comportamiento de las especies, así como en los inventarios de especies invasoras registradas para México. Esta tarea implica el desarrollo de técnicas de monitoreo considerando posibles hábitos nocturnos de especies invasoras.

La DRUPC efectuará el registro de enfermedades en fauna nativa para su debida atención durante la Fase II, no obstante, este diagnóstico puede quedar relegado a la Fase II cuando por falta de recursos técnicos, financieros o temporales se justifique.

Las medidas de control de roedores nocivos que se indiquen por parte de los asesores externos para ello, también se mantendrán vigentes durante la Fase II.

4.4. Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal

En el AVA se procederá a la ampliación de la superficie vegetal como una medida encaminada en primera instancia a afianzar la estabilidad de suelos en los sitios amenazados por el desarrollo de fuerzas mecánicas de tracción o comprensión peligrosas para la población humana (taludes y cárcavas de alto riesgo).

Las estructuras inertes de ingeniería (muros en suelo reforzado, geoestructuras, etc.) se combinarán con los efectos benéficos de la revegetación, para que ambos elementos, biológicos y mecánicos funcionen juntos en forma integrada y complementaria.

4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos

El papel que cumple la vegetación en la estabilización de laderas desde la perspectiva del refuerzo, es inducido a través de los sistemas radiculares, mejorando el drenaje por absorción del agua y reteniendo partículas de suelo a su alrededor. La función de las raíces en el refuerzo de la estabilidad del suelo no es tan simple como lo es el de las estructuras artificiales; si bien las raíces no tienen la resistencia de dichas estructuras, se comportan de una manera más compleja, ya que ejercen fuerzas de tensión además de transferencia de tracción a lo largo y ancho del refuerzo. Por esta razón el principal criterio de selección para este fin se basará en las características de los sistemas de raíces asociados a las especies vegetales, en cuanto a profundidad y extensión.

En taludes recién estabilizados por medios mecánicos se evitará la incorporación de ejemplares arbóreos ya que la profundidad del suelo seguramente será insuficiente, lo que sumado a la pendiente aportará mayor inestabilidad al talud. Tampoco se plantarán coberturas herbáceas de raíces frágiles y poco profundas, ya que no alcanzan a favorecer la configuración del suelo a la manera de masa unitaria, siendo rápidamente vencidas por los movimientos en las laderas. En general se recomiendan especies con raíces largas, flexibles y de una alta concentración por volumen.

Considerando que el área radicular está en función de la parte aérea, de la calidad del sitio y de la densidad del suelo, también se recomienda emplear pastos y leguminosas no solo por su rápido crecimiento sino por su resistencia a los suelos empobrecidos.

La selección de especies vegetales herbáceas o arbustivas para esta tarea también deberá cubrir con el requisito de ser nativas de la formación Sierra de las Cruces preferentemente propias del sotobosque de la "Barranca Milpa Vieja", para lo cual deberán ubicarse previamente proveedores que cumplan con estándares de calidad para que, se cuente con el material biológico suficiente.

Sólo en caso de que no existan individuos disponibles en viveros y que su propagación implique un período de tiempo por fuera de los alcances de este PM Fase I, se recurrirá a seleccionar especies preferentemente nativas de México, que se desarrollen en sitios de climas semiáridos a templados; que sean capaces de desarrollarse en diversos tipos de suelo, incluyendo suelos pobres o tepetatosos y que a su vez puedan formar suelo y controlar la erosión; que sean resistentes a sequía, y bajas temperaturas.

La plantación de arbustos se hará mediante *estaquillas* o esquejes enterrados entre los espacios libres de las geomallas de contención. Éstas deben provenir de ejemplares de entre dos y cinco años de edad, vigorosos y sin enfermedades, que tengan la corteza fina y sin muchas estrías. Su tamaño deberá ser de entre 20 y 75 mm de diámetro y de 0.5 a 1 m de longitud.

Al prepararse las estaquillas deben eliminarse las ramas laterales y dejar la corteza intacta, el extremo inferior se corta en ángulo para facilitar su inserción en el suelo y el superior se deja plano. Es conveniente sumergirlas en agua durante 24 horas e instalarlas el mismo día en que se concluya su preparación.

Se clavarán en el suelo en un ángulo recto con un golpe seco de martillo, siempre disponiéndolas con las yemas de crecimiento hacia arriba. Para facilitar esta labor puede abrirse un hoyo con una barrena. Cuatro quintas partes de la estaquilla deben quedar enterradas y el suelo firmemente compactado a su alrededor. Se dispondrán a tresbolillo con una separación de entre 0.3 y 1 m. La densidad recomendada de plantación es de 3 a 5 estaquillas por m².

Por un lado el estaquillado aumentará la fijación a la superficie de los materiales de control de erosión empleados y por otro, cuando las estaquillas se desarrollen en plantas adultas, mejorarán las características del suelo creando condiciones adecuadas para que el espacio tratado pueda ser colonizado por otras especies procedentes del entorno natural.

La plantación de herbáceas consistirá en cubresuelos (rastreras), pastos (fajas de pastos), leguminosas, crasuláceas y/o trepadoras (que no representen un riesgo de parasitismo para la comunidad forestal nativa), preferentemente perennes, de alturas alrededor de los 40 a 60 cm en estado maduro (para garantizar el desarrollo de un sistema de raíces con amplio pero si representar un exceso de peso para el talud) y se hará con plántulas portadoras de rizoma, libres de enfermedades y plagas al momento de la plantación (**Figura 34**).

Se evitará la combinación de especies que vayan a competir directamente entre sí, impidiendo su crecimiento y desarrollo normal. Se deberá tomar en cuenta la orientación del talud para integrar la cantidad y dirección de asoleamiento recibido durante el día en la selección de especies.

La cubierta establecida en los taludes de alto riesgo deberá controlarse mientras pretenda evitarse su expansión hacia otros sitios.

Conforme aumente el crecimiento de las plantas se intensificará proporcionalmente el desarrollo de raíces y brotes, por lo que éste será un indicador más de la eficacia de la estabilización.

El mantenimiento consistirá en riego directo dos veces por semana si la plantación se hace en época de estiaje y una vez por semana transcurrido el primer año de establecimiento, cuidando no inundar el área. El riego se realizará con el agua tratada procedente de los filtros de gravas o de los humedales terrestres artificiales. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

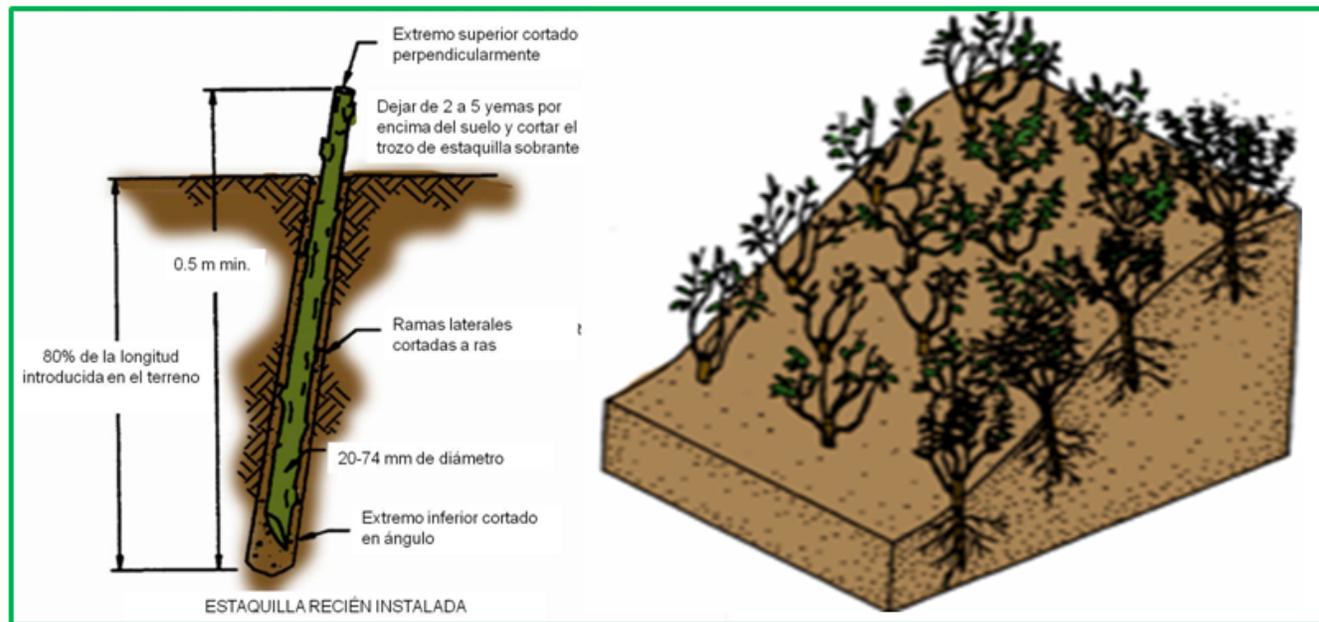


Fig. 34. Izquierda: Esquema de clavado de estaquillas. Derecha: Zona cubierta después de una estación de crecimiento.

En segundo orden de acción se vegetarán cárcavas poco profundas mediante:

a. Paquetes de matorral. Es una técnica que se emplea para reparar las depresiones ocasionadas por deslizamientos, que consiste en rellenar la depresión o cárcava con capas alternas de ramas de arbustos y tierras de relleno compactadas, que sólo puede utilizarse en áreas de deslizamiento menores de 1 m de profundidad y/o 2 m de anchura.

Para ello se requieren ramas con capacidad de enraizamiento, de 10 a 50 mm de diámetro y longitud suficiente para que alcancen el fondo de la depresión y sobresalgan ligeramente por su borde superior. También se usarán estacas de madera maciza de 1.5 a 2.5 m de largo y de 75 a 100 mm de diámetro; su longitud también variará en función de la profundidad de la cárcava.

La instalación comienza por el punto más bajo de la cárcava a reparar, clavando las estacas de madera verticalmente a una profundidad de entre 1 y 1.25 m y distancias entre 15 y 30 cm. Se sitúa una capa de ramas de entre 10 y 15 cm de espesor en el fondo de la cárcava, entre las estacas verticales, perpendicularmente a la pendiente. Las ramas deben entrelazarse y disponerse con las yemas de crecimiento orientadas hacia la superficie del talud. Cada capa de ramas se cubre con otra de tierra compactada.

Una vez concluida la instalación, el perfil del relleno debe enrasar con la superficie y las ramas solo deben sobresalir ligeramente (Ver **Figura 35**).

Cuando las matas comienzan a crecer y desarrollan follaje frenan la escorrentía y disipan su energía erosiva, las raíces enlazan el material de relleno y lo anclan al sustrato natural formando una masa unificada.

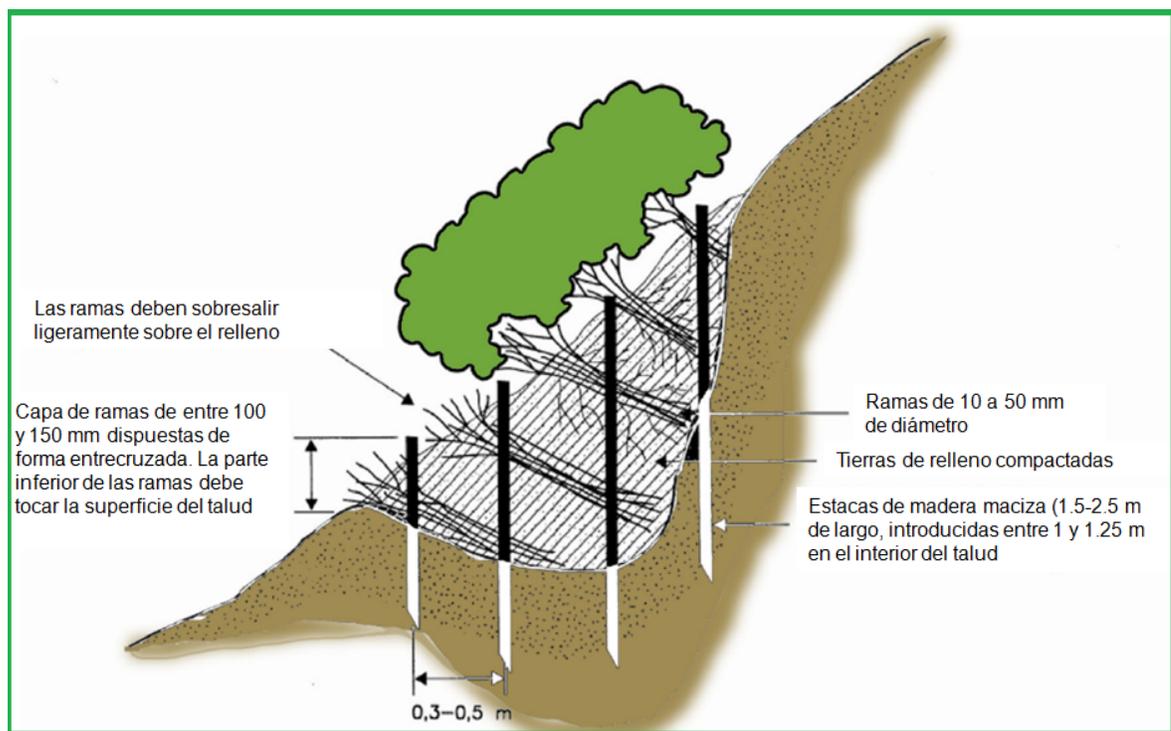


Fig. 35. Esquema de instalación de paquetes de matorral.

b. Barrera de costales. Esta técnica -conocida también como “coctel de semillas”- es de amplia utilización en la estabilización de cárcavas alargadas, y consiste en la disposición de sacos o costales abonados, adicionados de una mezcla de semillas de diferentes especies vegetales, sobre niveles de terraza previamente conformados en el fondo de la cárcava.

Se utilizan costales de ixtle o geocostales, los cuales se rellenan con material de la cárcava, con tierra negra, abono orgánico y si es necesario con cal. A esta mezcla se adicionan semillas y estolones de varias especies de pastos, así como semillas de especies arbustivas y arbóreas. Posteriormente se cierran los costales y se clavan al terreno con estacas vivas de especies nativas con reconocida capacidad de propagación vegetativa; la última hilera de costales puede ser doble (**Figura 36**).

En ambos casos el mantenimiento será de gran importancia, mediante riego dos veces por semana durante época de estiaje, preferentemente con agua de reuso, filtrada en los dispositivos creados para dicha función. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

Como tercera prioridad, se cubrirán con vegetación aquellas zonas desprovistas que representen una fuente de azolvamiento para el cauce principal, es decir, aquellos sitios que muestren mayores índices de erosión, empleando técnicas particulares para cada caso.

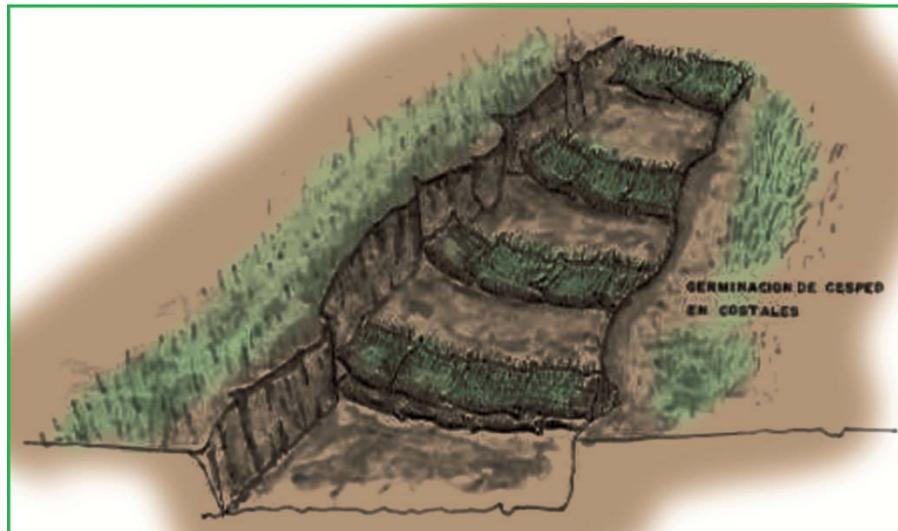


Figura 36. Barrera de costales (última hilera doble).

c. Hidrosiembra. Cuando el sitio desnudo lo conforme un talud con pendiente pronunciada, propenso a deslizamientos pero que no llegue a ser de alto riesgo, se recurrirá a la siembra mecánica, proyectando sobre el talud una mezcla acuosa de semillas, fijadores, fertilizantes y aditivos biodegradables.

Primero se mezcla el mulch, la semilla, el fertilizante, etc., en una máquina hidrosemilladora móvil que posteriormente se desplaza para asperjar dosis masivas de la mezcla contra el terreno (Ver **Figura 37**).

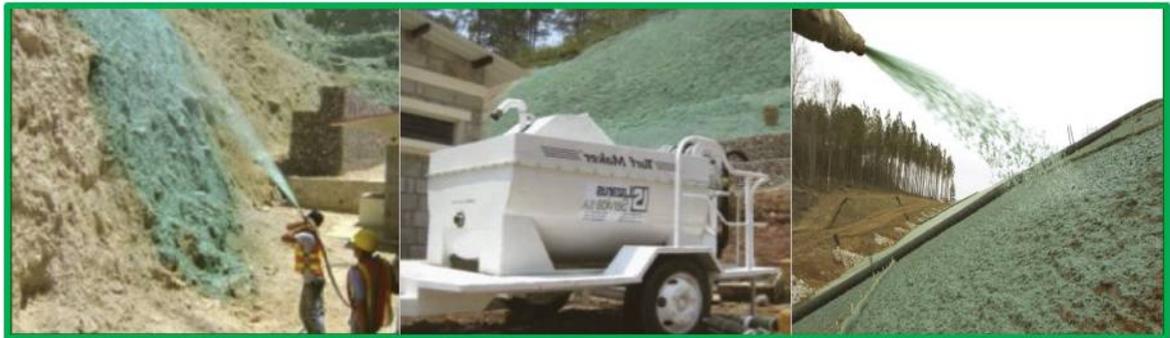


Fig. 37. Imágenes del proceso de hidrosiembra.

La contratación de este servicio correrá a cargo de la DRUPC, quien se encargará de verificar que la calidad de las semillas (no transgénicas) y las especies sean las adecuadas, en este sentido cabe añadir a la selección de especies el criterio ornamental, siempre que no se generen monocultivos o que éstos se realicen en secciones restringidas.

Cuando la superficie desnuda sea amplia y su pendiente menor de 45 grados, será sujeta a revegetación por distintas técnicas que se elegirán de acuerdo con los objetivos que ésta persiga, contando con las siguientes alternativas:

d. Empalizadas trenzadas. Se emplean para la retención de suelo mediante surcos.

Siguiendo las líneas de surcos, se clavan en el terreno estacas leñosas de 3 a 10 cm de diámetro y de 100 cm de longitud, o estacas de acero de longitud similar, a una distancia aproximada de 100 cm. Entre ellas se colocan otras estacas más cortas o estaquillas, clavadas en el terreno a intervalos de unos 30 cm aproximadamente.

A continuación las estacas se entrelazan y enrollan con ramas vivas, largas (de 120 cm) y flexibles, de una especie conocida por su fácil enraizamiento a partir de trozos de rama (por ej. *Salix*) y sin ramas laterales o muy pocas.

Cada rama viva debe apretarse hacia abajo después de haberla entrelazado con las estacas. Normalmente deben colocarse, una sobre otra, de tres a siete pares de ramas. En vez de ramas, pueden emplearse también alfombras prefabricadas de ramas entrelazadas para sujetarlas a las estacas. Las estacas no deben sobresalir más de 5 cm del dispositivo de ramas (alfombras), y por lo menos dos tercios de su longitud total deben estar dentro del suelo.

Las cercas completamente enterradas son mejores que las que sobresalen de la superficie, ya que en este último caso las ramas que están por encima del suelo tienden a secarse, lo que se traduce en una disminución de la estabilidad de la empalizada (**Figura 38**).

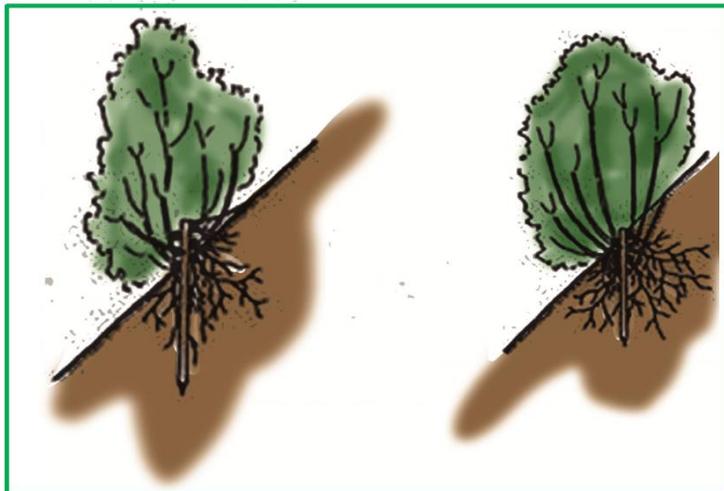


Fig. 38. Construcción de empalizadas trenzadas. A la izquierda, sobresaliendo del terreno. A la derecha, enrasadas.

Las empalizadas trenzadas deben colocarse en hileras consecutivas o diagonalmente, según la disposición de los surcos (**Figura 39**). La disposición en diagonal sólo es eficaz para retener una mayor cantidad de material suelto; en otro caso es un gasto innecesario. La época indicada para la instalación de empalizadas es durante la estación de reposo (invierno).



Fig. 39. Colocación en diagonal de empalizadas trenzadas.

e. Fajinas de vegetación. Los surcos también son aprovechados por este sistema.

Las fajinas son manojos de ramas en forma esférica, de plantas leñosas vivas que se colocan en surcos con una anchura y profundidad de 30 a 60 cm. Cada fajina debe constar por lo menos de cinco ramas con un diámetro mínimo de un cm. Hay que atar las fajinas a intervalos de 50 cm. Las fajinas se fijan con estacas vivas o muertas de 60 cm de longitud como mínimo.

Las estacas deben clavarse en la ladera verticalmente y con profundidad suficiente para quedar enrasadas con la parte superior de la fajina. Las estacas de acero son mejores que las de madera debido a su menor diámetro con resistencia equivalente, en caso de ser necesario.

Inmediatamente después de la plantación, se vuelven a cubrir los surcos con tierra de tal modo que sólo una pequeña parte de las ramas sobresale del terreno. Es conveniente construir las fajinas comenzando desde la parte superior de la ladera (**Figura 40**).

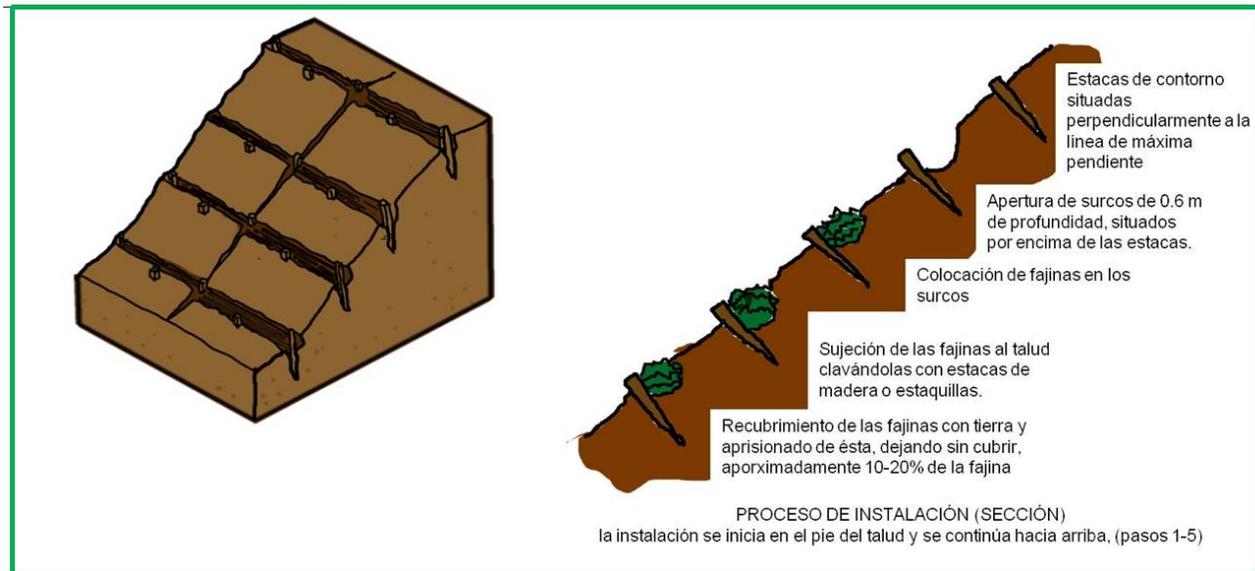


Fig.40. Fijación de fajinas de vegetación.

La disposición de las fajinas debe ser horizontal o ligeramente inclinada con respecto a la línea horizontal. Este tipo de construcción sólo debe realizarse durante la estación invernal.

f. Vegetación mediante cordones. Técnica que parte del trazado de terrazas, para mejorar el microclima mediante retención de agua y para nivelar los terrenos de plantación.

Se colocan las plantas elegidas sobre la superficie de la terraza, de tal forma que se mantengan en pie completamente derechas. De esta forma, el centro de las raíces de las plantas estará por lo menos 10 cm hacia dentro de la terraza. Para sujetarlas hay que cubrir las plantas con tierra.

Se necesitan tres arbustos brinzales con raíces por cada metro de longitud de terraza, para formar un cordón. Los cordones deben disponerse en terrazas paralelamente a una distancia aproximada de 3 m en ambos planos, (**Figura 41**). La mejor época para la construcción de cordones es durante la estación de reposo.

g. Lechos de ramaje. Variante técnica basada en el trazado de terrazas, que confiere una mayor estabilización del terreno mediante el refuerzo de ramas.

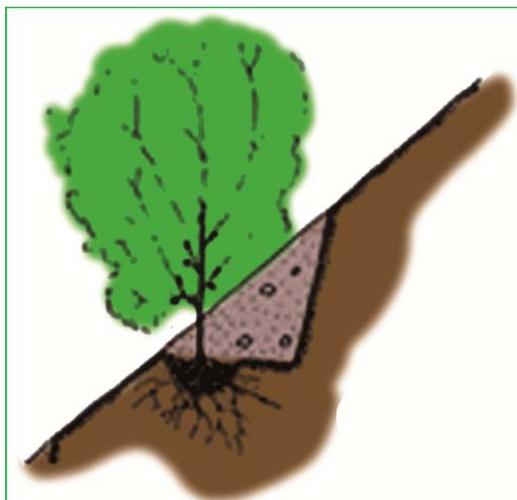


Fig.41 Construcción de cordones.

Por debajo de una plantación en cordón, se entierran ramas muertas de coníferas y se cubren con una capa de tierra de unos 10 cm (ver **Figura 42**); luego se insertan estacas de algún material muerto, unas junto a otras sobre esta capa de tierra a una distancia de 2 a 3 cm entre sí cerca del borde de la terraza.

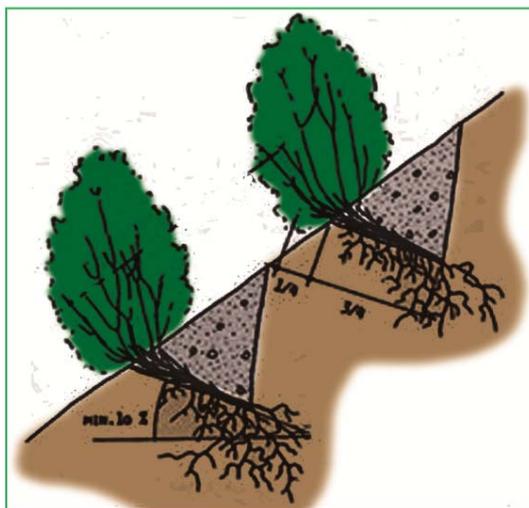


Fig. 42. Colocación de lechos de ramaje por debajo de cordones de vegetación.

Se requieren de 10 a 25 estacas que deben tener por lo menos 10 cm más de longitud que la anchura de la terraza.

Se debe considerar que la buena penetración de las raíces en el terreno depende de haber mullido adecuadamente el suelo.

Entre cada cordón se continúa el establecimiento de lechos vivos, donde la colocación de las ramas de forma cruzada en las terrazas puede permitir el empleo de ramas más largas. En estos espacios intermedios es muy importante no sólo mezclar ramas de distintas especies, sino también emplear ramas de distinta edad y diámetro. Esto permite que las raíces penetren en el suelo a mayor profundidad y que se desarrolle una mayor variedad de crecimientos por encima del terreno.

Cuando el establecimiento de cordones no es viable, se puede optar por colocar únicamente los lechos de ramas vivas en toda la longitud de la terraza. (Ver **Figura 43**).

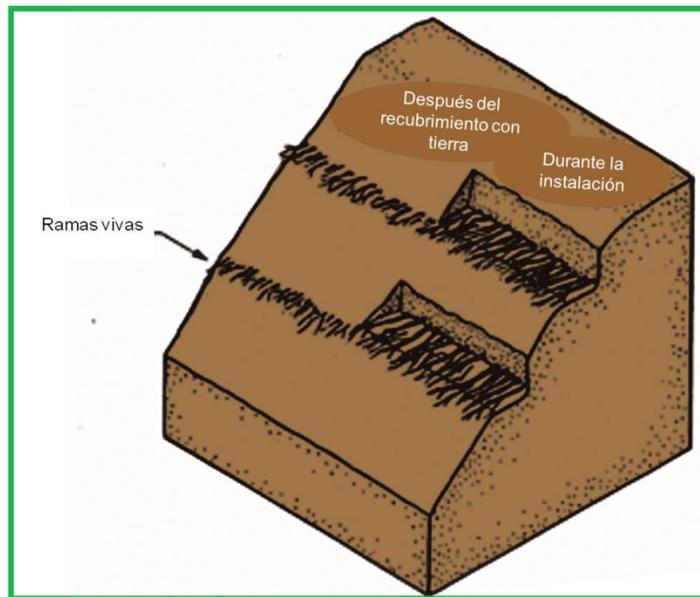


Fig. 43 Construcción de lechos de ramaje.

La orientación perpendicular de ramas es más efectiva desde el punto de vista del refuerzo del suelo y la estabilidad del talud, pues las ramas actúan como elemento de tensión que refuerzan el talud y las porciones de ramas que sobresalen de la superficie actúan frenando la escorrentía y disipando su potencial erosivo.

h. Lechos de ramaje con setos vivos. También emplea terrazas para su instalación. Los lechos de ramaje con setos vivos son más eficaces a largo plazo que la simple plantación de setos vivos, porque se producen raíces a lo largo de todo el tallo que queda cubierto.

Este método es idéntico al de construcción de lechos de ramaje con la excepción de que se utilizan también plantas con raíces sobre ellos.

Las plantas con raíces se colocan juntas entre sí, con las raíces hacia el interior de tal modo que aproximadamente un tercio de la longitud total de la planta se extienda sobre la terraza. Se necesitan plantas leñosas (arbustos) con raíces, resistentes a la caída de piedras y al recubrimiento con tierra y que sean capaces de producir sistemas de raíces adventicias.

Si es posible, deben emplearse trasplantes de dos a cuatro años de edad y variedades de crecimiento muy rápido de brinzales de dos años. La proporción de raíces y brotes es muy importante. Cuánto más fuertes sean las raíces, mejor se desarrollarán las plantas. Dependiendo de la especie, se necesitarán aproximadamente de 5 a 20 plantas por metro de longitud de la terraza.

También deben emplearse, por lo menos, 10 ramas de plantas leñosas vivas con todas sus ramas laterales por metro longitudinal de la terraza. (Ver **Figura 44**).

Se deben combinar los distintos materiales vegetales de acuerdo con sus propias características de modo que se puedan complementar entre sí y no generen competencia.

Dependiendo de las plantas empleadas, se logran diversos resultados en cuanto a penetración en el suelo, mejora y activación del suelo y tipo de sombra. Las especies con hojas que se secan rápidamente y las que desarrollan nódulos fijadores de nitrógeno tienen una alta eficacia ecológica.

Los lechos de setos vivos deben construirse durante la estación de reposo vegetativo.

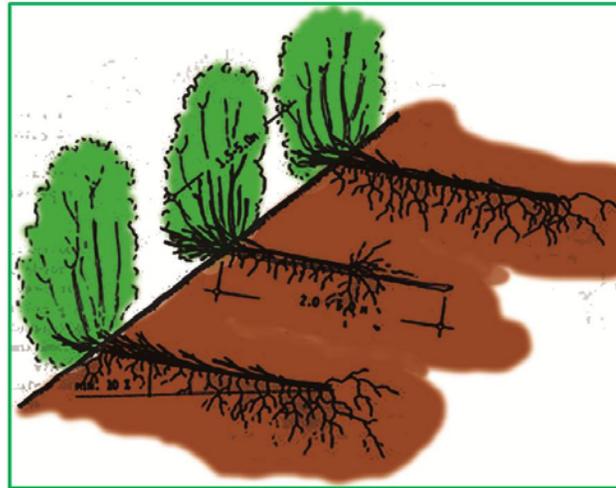


Fig. 44. Construcción de lechos de ramaje de setos vivos.

i. Estaquillas en pedreras. El sustrato para la vegetación lo constituyen las piedras de las presas construidas para la protección de cauces (ver numerales 3.3 y 3.5) y las piedras empleadas en el cabeceo y relleno de cárcavas, a través de las juntas y huecos que quedan en las piedras.

Esta técnica consiste en introducir estaquillas de matorralde 10 a 40 mm de diámetro y longitud suficiente para atravesar el recubrimiento, quedar firmemente clavadas en el suelo y sobresalir por encima de aquél cuando se trata de cárcavas por fuera del cauce.

Las estaquillas se clavan con un golpe seco de martillo en ángulo recto sobre la superficie del talud. Conviene distribuir las estaquillas aleatoriamente con una densidad de 2 a 5 estaquillas por m². (Ver **Figura 45**)



Fig. 45. Esquema de colocación de estaquillas en pedreras.

El estaquillado se acompaña de un puñado de suelo que se compacta en torno a las estaquillas y puede realizarse una vez concluida la obra o simultáneamente a su ejecución.

Para vegetar muros construidos con gaviones se colocan manojos de ramas arbustivas o forestales entre los gaviones. Las raíces que desarrollan las ramas se introducen entre el relleno de los gaviones que ha sido formado por la retención de sedimentos o por la colocación manual de suelo; y alcanzan el talud arraigando en el talud y consolidando así la estructura.

Se utilizan ramas de 10 a 25 mm de diámetro y longitud suficiente para que lleguen hasta el talud atravesando los gaviones y sobresalgan del muro.

Tras colocar cada piso de gaviones, se sitúa sobre ellos una capa de ramas orientadas perpendicular o diagonalmente al talud. Las ramas se cubren con una capa de tierra de buena calidad, compactándola sobre ellas. Posteriormente se instala el siguiente piso de gaviones.

En los muros de gaviones también será posible usar estaquillas de helechos o fajinas de musgos (**Figura 46**).

- j. Plantaciones represas_ La siembra o plantación de especies vegetales sobre los sedimentos acumulados aguas arriba de una presa, además de la vegetación sobre el material de la presa, ayudarán a estabilizar las cárcavas en menor tiempo.

En esta actividad la selección de especies ribereñas nativas será indispensable.

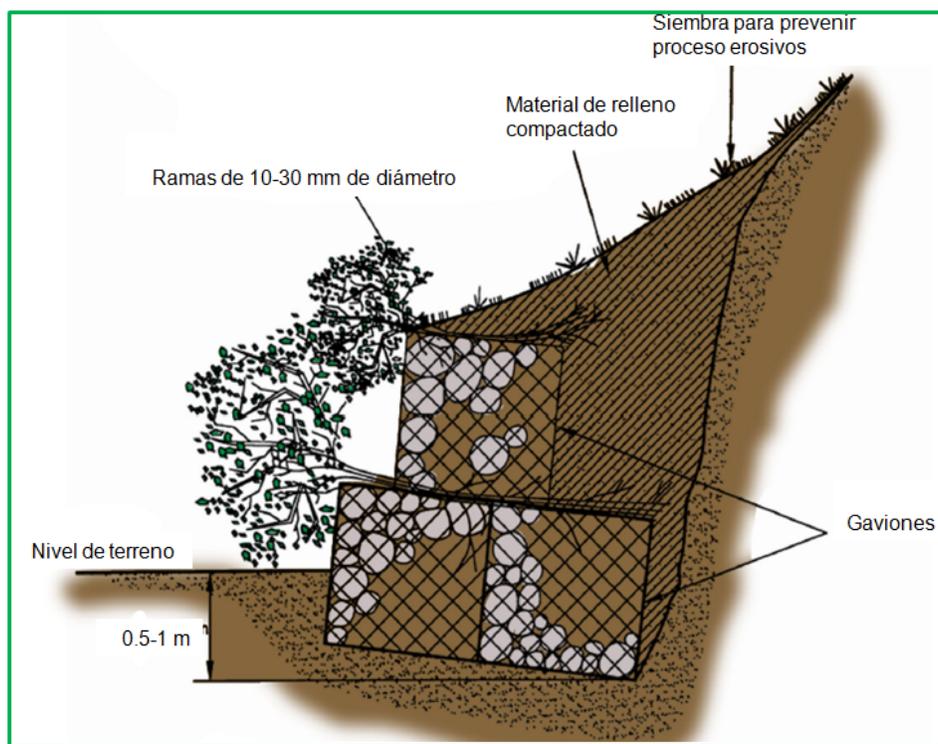


Fig. 46. Esquema de colocación de estaquillas con pisos de gaviones.

- k. Terrazas individuales_ Son terrazas de forma circular, trazadas en curvas a nivel, que se utilizarán en acompañamiento de las tareas de conservación y restauración (ir a los numerales 5 y 6) cuando se presenten condiciones de suelo que lo permitan (**Figura 47**).

En la parte central de la terraza se establece una especie forestal nativa o frutal, aunque para este tipo de obra de conservación de suelos, se recomiendan especies forestales u otras, como el maguey, nopal o frutales. Se deberá plantar cada arbolito cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza. Con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamiento por exceso de agua.

Un distanciamiento recomendado en el diseño de terrazas individuales es de 3 metros entre cajete y cajete, con el método de “tres bolillo”, a distancias de 3 x 3 metros, se alcanzan densidades de 1,111 terrazas individuales por hectárea.

En cuanto al manejo de las especies forestales establecidas en las terrazas se recomienda tener presente que deben ser tolerantes a los excesos de humedad en temporada de lluvias.

Los arbolitos se deben mantener libres de hierbas, arbustos y árboles no deseables. Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades. Es preferible reducir el número de árboles y dejar sólo los que presenten mayor vigor y sanidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo. Se deben construir brechas cortafuego para proteger las plantaciones.

1. Formación sucesiva. Los terraplenes que se forman por el movimiento del suelo entre los bordos de tierra (numeral 3.4, f) se emplearán para el establecimiento de árboles. Se podrá reforestar tanto en el bordo como en el área comprendida entre ellos éste y el canal de desagüe de las terrazas.

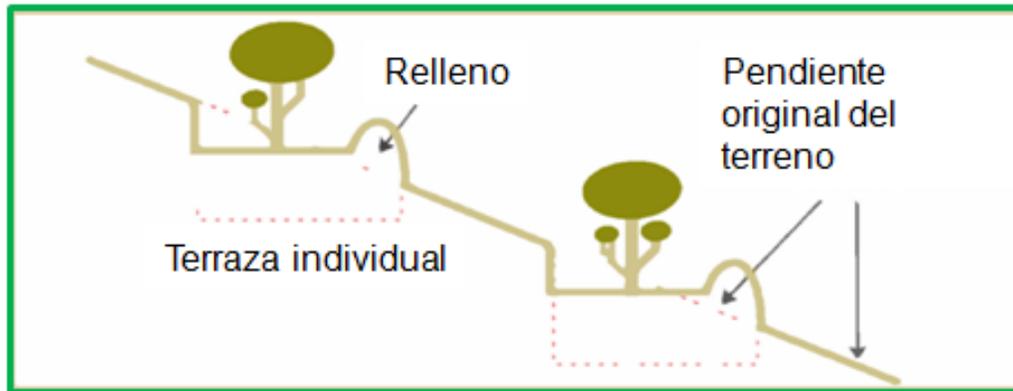


Fig. 47. Esquema de terrazas individuales.

4.5. Subprograma de conservación

La fragmentación de bosques se refiere a los disturbios causados por la actividad humana intensiva que provocan la reducción del hábitat natural, formando mosaicos de parches remanentes rodeados por una matriz de ecosistemas perturbados con estructura y composición diferentes.

La pérdida y fragmentación de los hábitats nativos constituyen las causas más importantes de la pérdida de biodiversidad, con los respectivos servicios ambientales asociados a ella.

Por tanto, resulta imprescindible evaluar las condiciones ecológicas del AVA para contar con elementos de decisión que definan las pautas de conservación y restauración a seguir.

Las variables más importantes para mantener la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica a largo plazo son las características espaciales de los parches o fragmentos, la representación e integridad de los ecosistemas en una diversidad de ambientes en el paisaje y las asociaciones funcionales entre parches que posibilitan el movimiento de individuos, el flujo de genes y garantizan la sostenibilidad del sistema.

Como punto de partida, se cuenta con información relativa a la superficie del AVA donde se presenta vegetación primaria y secundaria (ver **Figura 48**), aunque aún no se ha estudiado su comportamiento ni las posibles relaciones que guardan entre sí, por lo que esta tarea deberá ejecutarse como parte de este PM Fase I.

4.5.1. Fortalecimiento de parches

Se entenderá por parches conservados, aquellas áreas que representen fragmentos de bosque nativo primario.

Se obtendrá información del área y número de parches conservados en el AVA, así como de su forma, y la continuidad espacial de los fragmentos o parches, empleando un SIG en formato raster, para lo cual, será imprescindible la adquisición de imágenes satelitales actualizadas de alta resolución.

La forma de los parches se obtiene mediante el Índice de Forma (Forman).

$$F = P / (2\pi \times \sqrt{A} / \pi)$$

Donde:

A= área del parche (m²)

P= perímetro del parche (m).

La forma de los parches, determinada por la variación de sus márgenes o bordes, afecta directamente los movimientos y flujos entre parches y ecosistemas adyacentes.

El índice de Forma (F) tiene valor de 1 cuando el polígono es circular y aumenta su valor conforme aumenta la complejidad de la forma del polígono.

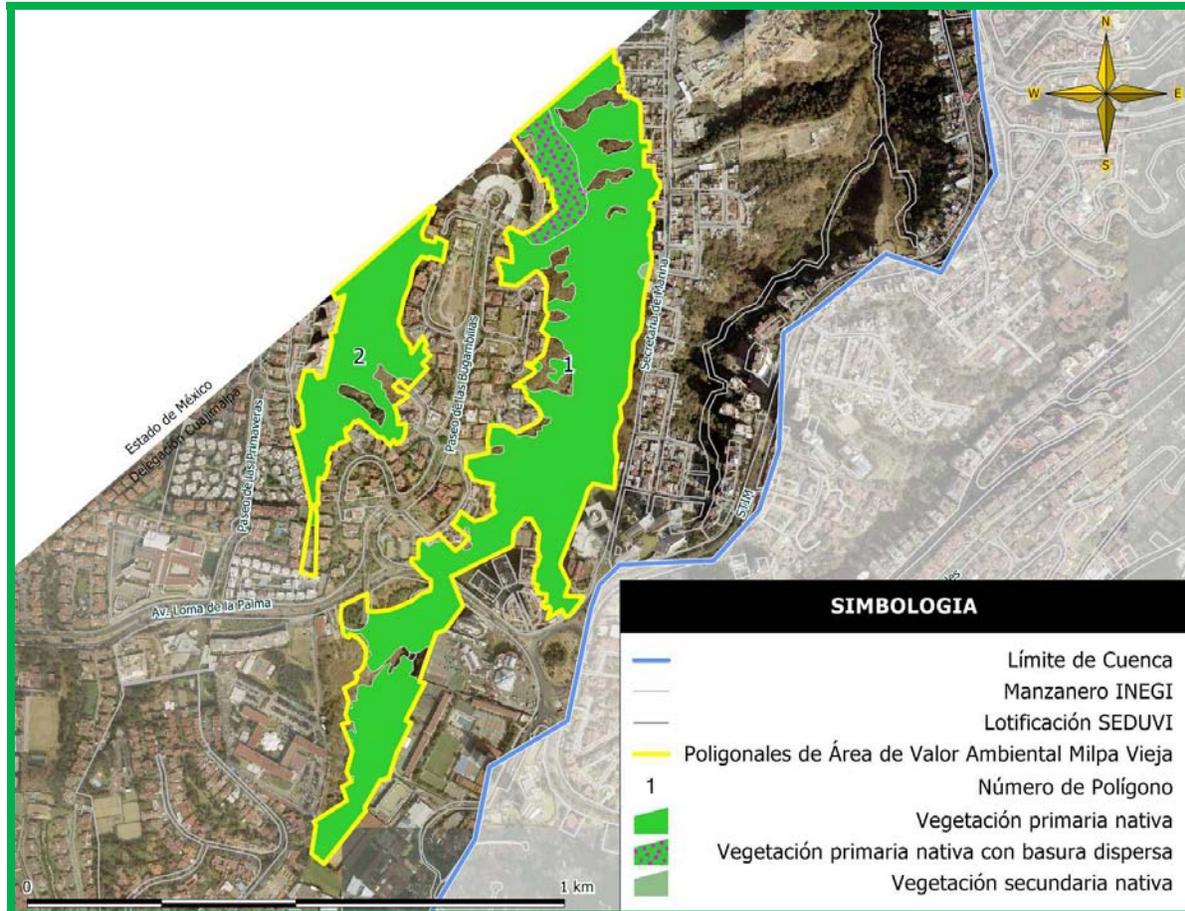


Fig.48 Se destaca en color verde el área provista de vegetación nativa primaria y en color gris (polígono 3) la superficie correspondiente a vegetación nativa secundaria.

Las formas compactas o regulares son más efectivas en la protección de los recursos interiores contra los efectos deletéreos del ambiente exterior (viento, invasión de especies, etc.), en cambio, las formas irregulares tienen un perímetro más largo por unidad de área y consecuentemente hay mayor interacción del parche con el ambiente exterior y mayor área de hábitat de borde.

Los efectos de borde en ecosistemas fragmentados se detectan a partir de diferencias en el microclima, composición, abundancia de especies, estructura y dinámica de las comunidades. Tales diferencias resultan de la penetración de luz, vientos, etc., en el sotobosque por efecto de la exposición de la porción externa del parche a ambientes no forestales del paisaje.

Se considera que la penetración promedio de las manifestaciones físicas del efecto de borde ocurre hasta 100 m desde la orilla del parche, con lo cual es posible calcular el porcentaje de área de los parches que corresponde a hábitat de borde y el que corresponde a hábitat interior.

Para evaluar la continuidad espacial de los parches se empleará el siguiente Índice de Continuidad (Vogelmann):

$$FCI = \ln(\Sigma A / \Sigma P)$$

Donde:

ΣA = Área total de parches de bosque del AVA (m^2)

ΣP = Perímetro total de parches de bosque del AVA (m).

Como parte de esta actividad se producirá un Mapa de Parches Forestales donde se establecerá una categorización de parches que representen distintos estados de cobertura arbórea: bosque nativo, vegetación secundaria, vegetación inducida y áreas sin árboles. De ser necesario se crearán subcategorías o tipologías para robustecer la clasificación.

Para esta tarea puede resultar útil integrar la clasificación de unidades señaladas en los numerales 1.1.1 y 4.3.4, para discernir las relaciones con el relieve, el drenaje y el suelo del AVA.

Se efectuará un inventario forestal en campo de todos los parches con cubierta vegetal, el cual servirá para confirmar los límites de los parches delimitados previamente o para rectificarlos en una nueva clasificación que deberá ser publicada sustituyendo los mapas anteriores.

Los datos recogidos en campo serán del orden de las características dendométricas, geoposicionamiento y evaluación fitosanitaria, utilizando la dictaminación prescrita en la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006, por lo que se elaborarán las cédulas de campo que resulten más convenientes para el equipo técnico de la DRUPC.

En consecuencia con la metodología citada, también se evaluará el arbolado en estaciones de muestreo ubicadas dentro de los parches, para registrar lo relativo a las distancias entre individuos, pendiente y orientación.

Adicionalmente, se registrarán las especies de flora no arbóreas que se encuentren dentro de los límites de cada estación de 12 m de radio.

La información recabada se someterá a análisis espacial con ayuda de un SIG a partir de las observaciones derivadas del Mapa de Parches Forestales, así como a un análisis estadístico para obtener indicadores de diversidad, densidad, distribución, sanidad, estabilidad y viabilidad de los parches forestales.

Los análisis se reflejarán en la producción de un Mapa de Parches Conservados, discriminando para ello a todas las categorías que no sean bosque nativo.

La evaluación fitosanitaria permitirá identificar la presencia de insectos, animales, plantas, hongos o bacterias que pudieran causar enfermedades o daños a las poblaciones forestales, con lo cual se determinarán las medidas para combatirlos.

Se definirán áreas prioritarias de cobertura boscosa, para la conservación y restauración del paisaje natural a partir del Mapa de Parches Conservados y con base en la estructura y dimensión que éstos tengan. Los parches prioritarios para la conservación serán aquellos que muestren:

- a. Mejor estructura (diversidad, abundancia y distribución de especies forestales)
- b. Formas más regulares o cercanas a un valor de 1.
- c. Mayor superficie de hábitat interior.
- d. Menor aislamiento con respecto a otros parches.

El Mapa de Parches Conservados prioritarios resultante, también será debidamente publicado.

Se restringirá el tránsito peatonal, de trabajadores y maquinaria a través de los parches prioritarios, por medios físicos y estableciendo señalamientos suficientes en cantidad, visibilidad y contenido de información para que las personas comprendan la importancia de respetar estos espacios.

Para reforzar esta medida y con la intención adicional de que la señalización resulte evidente, amigable y evocadora de una actitud protectora más que restrictiva, se solicitará la intervención de la Secretaría de Cultura en el desarrollo del Programa de Identidad con el Patrimonio Natural de las Barrancas denominado “Sastrería de Parches”, el cual convocará a artistas plásticos, diseñadores de vestuario, sastres y público en general a la confección de “abrigos de diseño” para los parches de conservación prioritarios (Ver **Figura 49**).

El “vestuario” deberá cumplir los requisitos de ser elaborado con material de reuso, reciclado o residual y de adaptarse a las condiciones naturales del sitio sin eliminar ni dañar ninguno de sus elementos. Los confeccionistas tendrán libertad conceptual para el diseño de su obra, con la única pauta de expresar un vínculo de identidad con el parche que se esté abrigando. El “vestuario” se colocará en distintos segmentos perimetrales de fácil acceso a los parches prioritarios. Al finalizar el montaje de las obras, se someterán a la evaluación de un jurado para la elección de ganadores.

Todos los participantes serán acreedores a una exposición fotográfica de sus obras en algún museo del GDF y a la publicación de éstas en formato de libro, mientras que los primeros tres finalistas podrán obtener becas para cursos y talleres de diseño, confección de alta costura o los que la Secretaría de Cultura estime pertinentes.

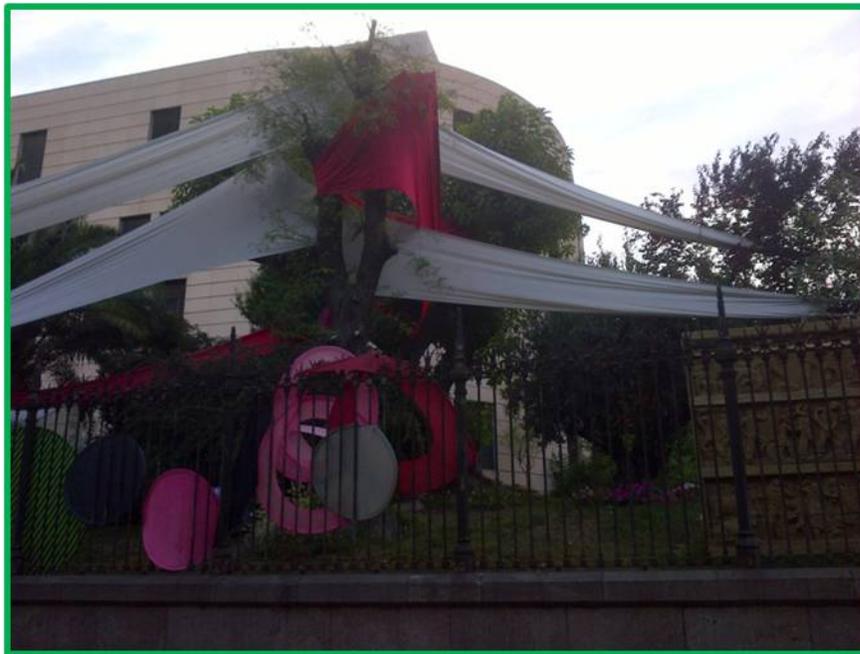


Fig. 49. Ejemplo de un diseño de vestuario aplicado a un jardín urbano privado.

Al finalizar las actividades de conservación, las obras serán desmontadas, retiradas y entregadas a los autores opuestas a resguardo de la Secretaría de Cultura.

4.5.2. Control de vegetación invasora

Como ya ha sido mencionado, las invasiones biológicas constituyen una de las principales amenazas a la integridad de los sistemas naturales y aunque no todas las plantas introducidas son dañinas, las exóticas que resultan invasoras se expanden excesivamente generando graves problemas de conservación y de preservación.

La vegetación invasora compite ventajosamente por suelo, luz, nutrimentos, etc., con la vegetación nativa y de no utilizarse ningún método de control, puede llegar a desplazar por completo a la vegetación nativa.

La invasión de vegetación exótica en el AVA, comenzó mucho tiempo atrás por lo que la convivencia de especies nativas y exóticas es un hecho inevitable. Como la erradicación de las invasiones es poco probable, lo deseable será lograr una densidad mínima de flora exótica.

Esta actividad se dirigirá inicialmente hacia los parches de vegetación nativa primaria y secundaria, tomando como referencia la localización de individuos exóticos registrada durante el inventario forestal y estaciones de muestreo.

Posteriormente se retirará la vegetación invasora de los parches con especies inducidas adyacentes a los parches conservados.

Las opciones viables para el control y la erradicación de plantas exóticas en el AVA incluyen las siguientes:

- a. Remoción manual o mecánica. Los árboles y arbustos invasores cuyas dimensiones o estado fitosanitario impidan que sean trasplantados, serán derribados siguiendo las especificaciones de la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006.

Los árboles y arbustos invasores en estado vigoroso, sano y con dimensiones que permitan su extracción desde el sitio de localización hasta la parte alta de la barranca, serán banqueados y transportados al Vivero Nezahualcóyotl para que se integren a otras áreas verdes urbanas.

Las hierbas invasoras serán arrancadas de raíz con ayuda de una pala recta para evitar que queden restos de raíces en el suelo.

b. Facilitación de especies nativas competidoras. Se ensayará la sustitución de los individuos exóticos por individuos nativos que puedan ofrecer resistencia ante la presencia de la flora invasora identificada.

c. Control biológico. Para algunas malezas exóticas de gran poder invasor y de dispersión, el control biológico quizás sea la única forma de control asequible y eficaz, para que no se vean amenazadas las especies nativas, en particular aquellas más perjudicadas por las altas densidades de las invasoras dominantes que manifiestan mucha adaptabilidad.

Con base en la información tomada en las estaciones de muestreo del inventario forestal, así como en las observaciones que el equipo técnico de la DRUPC vaya registrando durante su presencia en el AVA, se determinará si existe presencia de malezas que muestren este tipo de comportamiento.

El método clásico de control biológico es encontrar aquellos enemigos naturales específicos, en el área de origen, e introducirlos en el área de invasión, de manera que no ataquen plantas benéficas.

Si los organismos de control para una determinada maleza son desconocidos, la inversión en investigación para hallarlos y probarlos resultará incosteable para el presente Programa de Manejo.

En cambio, si los agentes de control son conocidos (alguna universidad, estado o país ha realizado las investigaciones) se requerirá una cuarentena para la cría, limpieza e introducción del agente de control.

En este sentido es de vital importancia enfatizar que la cooperación internacional hace posible que la mayoría de los agentes de control conocidos y en utilización en el mundo, estén disponibles para quienquiera que los solicite a través de las vías adecuadas, por lo que, en caso de existir un agente de control para una maleza específica del AVA "Barranca Milpa Vieja" cuyo pie de cría no esté disponible en el país, la DRUPC recurrirá a la Coordinación General de Relaciones Internacionales del Gobierno del Distrito Federal para gestionar la adquisición de dicho insumo.

Además de la existencia de agentes de control, para decidir si una maleza invasora puede ser objeto de control biológico se ponderarán las ventajas económicas o ambientales resultantes del control (lo cual está estrechamente vinculado con el daño causado por la maleza), las probabilidades de éxito del control biológico y los riesgos para las plantas benéficas y los ecosistemas naturales.

El análisis costo-beneficio del control biológico se encargará a una institución de investigación con experiencia en el tema.

d. Quemadas prescritas y controladas. Partiendo de que el control biológico no es aplicable para todas las malezas invasoras dominantes, se procederá a efectuar la quema de estos individuos cuando se encuentren cubriendo una superficie extensa dentro del AVA en uno o varios parches de vegetación o sin ella.

Para evitar que el uso del fuego se transforme en siniestro, las quemadas correrán a cargo de personal experto en el manejo del fuego, como lo es la Brigada de Incendios de CORENA, a solicitud expresa de la DRUPC, y con el trabajo conjunto de ambas dependencias.

El manejo del fuego consistirá en delimitar el área de quema con brechas contrafuego, limpiarla de materiales combustibles secundarios, avisar a los vecinos, vigilar la quema, su extinción y en general apegarse a los parámetros de la Norma Oficial NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

Con frecuencia, la estrategia más eficaz es la combinación de diversos métodos y técnicas, sin embargo, la determinación de la(s) estrategia(s) de control de especies de flora invasoras adecuada(s), así como la primer intervención en campo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema para que a través de ellos se puedan desarrollar los términos de referencia que permitan gestionar, a través de la DRUPC, los recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

La DRUPC se encargará de darle continuidad a esta tarea a lo largo del tiempo.

4.5.3. Unificación de Parches

La fragmentación aumenta la cantidad relativa de hábitat de borde y disminuye la cantidad relativa de área de hábitat interior (área núcleo) en el paisaje. El área interior de un parche se refiere al área absoluta o proporcional del parche que no sufre el efecto de borde.

Se reducirá el efecto de borde para proteger el hábitat interior de los parches forestales que requieran protección prioritaria por su grado de conservación, mediante tres estrategias fundamentales:

- a. Aumento de la superficie. Se efectuarán reforestaciones perimetrales a los parches, de modo que el hábitat interior constituya al menos el 25% del área total del parche protegido. Al respecto es importante señalar que los claros que pudieran existir dentro de los parches también deberán cubrirse con plantaciones forestales de especies propias de cada parche.
- b. Mejoramiento de la forma. Se regularizará la forma de los parches intentando, en la medida de lo posible, lograr formaciones circulares al momento de la reforestación.
- c. Atenuación del contraste con la matriz de paisaje. En torno a los nuevos bordes de los parches regularizados se plantarán especies propias del sotobosque de cada parche, así como un margen de transición compuesto por ejemplares de todos los estratos con resistencia ante las condiciones adversas registradas para cada parche y preferentemente nativas, cuyas especies serán las detectadas en las estaciones de muestreo.

Si la densidad poblacional de herbáceas y arbustos en las zonas núcleo lo permite, se elegirán individuos susceptibles de trasplante hacia el borde pero antes del margen de transición.

Se dará mantenimiento a los parches prioritarios aplicando podas técnicas al arbolado con problemas estructurales y sanitarios de baja magnitud; inyecciones sistémicas para los individuos con enfermedades y plagas tratables por esta vía, descompactación de suelos, riego y general todas las medidas consideradas en las Normas Ambientales NADF-001-RNAT-2006 y NADF-006-RNAT-2004.

La información registrada durante el levantamiento forestal será la base para detectar el arbolado que requiere algún tipo de tratamiento en particular.

Cuando no exista presencia en el mercado de las especies forestales que se quieren propagar en el AVA, se recurrirá a coleccionar semillas y meristemas que sirvan para la producción de individuos mediante cultivo de tejidos a resguardo de alguna institución universitaria o empresa que cuente con la capacidad operativa para ello. Para esto será la DRUPC la encargada de la gestión del presupuesto, pudiendo apoyarse en la CCRRBCAVM.

Mientras tanto, se optará por establecer especies nativas de México que muestren adaptabilidad y resistencia a las condiciones del sitio, que no generen competencia con las especies locales y que cumplan con una función alimentaria (frutales) u ornamental.

4.6. Subprograma de Restauración

La fragmentación y pérdida de hábitat, aumentan el aislamiento de las áreas con hábitat remanente, incrementando las tasas de extinción y reduciendo la posibilidad de que los fragmentos vuelvan a ser recolonizados.

Restaurar las funciones del bosque nativo del AVA plantea la necesidad de contar con un ecosistema de referencia al que se aspira regresar en el largo plazo, es por ello que resulta sumamente importante reconstruir la historia territorial y natural del AVA y de la microcuenca en la que está inmersa.

La DRUPC realizará una breve investigación bibliográfica sobre la evolución de la microcuenca del AVA para conocer los patrones de cambio más agresivos para el ecosistema actual y contenerlos en la medida de lo posible durante la Fase I y las fases posteriores.

Dicha investigación abarcará el análisis histórico de imágenes satelitales para contar con el mayor detalle de las especies forestales presentes en la zona justo antes de la urbanización.

La DRUPC registrará la estructura de las áreas con vegetación nativa secundaria para tomarla como referencia en las actividades de restauración.

La Secretaría de Cultura en coordinación con la DRUPC, pondrán en marcha el Programa de participación social “Cuéntame una de barrancas”, dirigido principalmente a adultos en plenitud, con la finalidad de rescatar el patrimonio cultural intangible que constituye la memoria colectiva de los habitantes y usuarios del AVA.

Dicho Programa consistirá en realizar recorridos callejeros para la grabación audiovisual de relatos orales sobre vivencias y recuerdos en general que los adultos mayores tengan de las barrancas, para lo cual la Secretaría de Cultura se apoyará en el área de Participación Ciudadana de la SMA para establecer rutas y citar a entrevista a la población objetivo cuando no sea posible obtener un relato espontáneo.

El objetivo principal de esta actividad será obtener descripciones altamente detalladas de las características naturales de la barranca antes de su ocupación humana, así como la manera de usarla y acceder a ella, por lo que el personal entrevistador deberá estar capacitado para insistir particularmente en esa información.

La población juvenil se encargará de reelaborar estos relatos en distintas categorías literarias que serán sujetas a concurso, donde los jueces serán los vecinos del AVA y los ganadores serán acreedores a un reconocimiento.

Así mismo, se invitará a toda la población aledaña al AVA a compartir fotografías, relatos, dibujos, etc., en la página de red social implementada por la DRUPC.

Todo esto servirá para reconstruir la imagen colectiva del AVA que será un referente vivo del ecosistema que será restaurado.

4.6.1. Expansión de parches conservados

En los ecosistemas fragmentados, la calidad del hábitat se ve favorecida al interior de parches grandes por lo que un solo parche de gran tamaño es preferible a varios pequeños.

Se buscará unificar los parches cercanos, comenzando por aquellos que presentan algún punto de unión entre sí, mediante ejemplares forestales y del sotobosque, presentes en los parches que se unificarán, hasta formar un solo cuerpo de forma regular.

Se ensayará el siguiente orden de importancia para la unificación de parches:

1. Parche de vegetación primaria con otro de las mismas características. En este tipo de unión, se emplearán las especies presentes en ambos parches.
2. Parche de vegetación primaria con otro de vegetación nativa secundaria. Aquí se reforestará el parche secundario utilizando especies del parche primario.
3. Parche de vegetación secundaria con otro igual. Se combinará el establecimiento de especies de sucesión secundaria con especies de sucesión primaria.
4. Parche de vegetación primaria con zona de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria y algunos elementos de vegetación primaria en menor proporción.
5. Parche de vegetación secundaria con parche de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria dejando sólo aquellos elementos benéficos como especies frutales, formadoras de suelo o que aporten alguna otra ventaja para el ecosistema degradado, siempre que no se comporten como invasoras.
6. Parche de vegetación primaria con un parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

7. Parche de vegetación secundaria con parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

8. Cuando espacialmente la contigüidad se manifieste entre dos parches con árboles inducidos, entre dos parches sin vegetación forestal y entre un parche inducido y uno sin árboles, la estrategia de unificación será plantar árboles nativos, tanto de sucesión primaria como secundaria, en la proporción y con las especies que las condiciones del sitio lo ameriten, por lo que en este tipo de parches será posible utilizar especies mexicanas con resistencia a las condiciones particulares de estos parches.

Con la unificación de parches adyacentes, se aumentará la superficie y se mejorará la forma de los parches, de tal manera que el área intervenida por esta labor de restauración cubra al menos el 25% de la superficie total del AVA.

4.6.2. Conectividad interna

El único hábitat disponible y la única fuente de recursos para especies de flora y fauna asociadas a los ecosistemas naturales originales son los diferentes tipos de fragmentos de bosque distribuidos en el mosaico del paisaje fragmentado del AVA.

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos, siendo así, dependiente de las relaciones espaciales entre parches que restringen o facilitan el movimiento.

La extinción será menor cuando los fragmentos estén conectados por áreas de hábitat natural, de manera que los parches agrupados son preferibles a parches que se encuentren más aislados; aun a pesar de que los fragmentos de bosque sean sucesionalmente distintos, mantenerlos interconectados evitando su aislamiento espacial, generará mayores posibilidades de conservación a largo plazo.

Cuando los parches están alejados entre sí, la función de la conectividad es incrementar las tasas de colonización, previniendo la extinción local de las poblaciones de flora y fauna. Al aumentar el movimiento, incrementa el flujo genético, reduciendo la consanguinidad. Finalmente, al disminuir los eventos de extinción local, la conectividad mantiene mayor diversidad de especies en los parches.

Es de suma importancia asumir que las dimensiones del AVA no son por sí mismas suficientes para que la movilidad entre parches repercuta en un proceso de colonización y flujo genético que sea significativo en relación al hábitat que necesitan las especies; no obstante, a la luz de la futura interconexión entre Áreas de Valor Ambiental que se pretende lograr en las fases subsecuentes de los PM, en tanto Sistema de Barrancas, cobra sentido la restauración interna de esta AVA en particular.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante corredores alargados establecidos preferentemente a lo largo de zonas contrastantes con respecto a las características de los parches conectados, ya que las zonas de contraste, con fronteras bien definidas, pueden dirigir a los animales a través de los paisajes fragmentados.

Se cuidará que la anchura de los corredores facilite la movilidad de pequeños mamíferos propios del ecosistema nativo del AVA, por lo que sus dimensiones deberán ser intermedias con respecto a las dimensiones de los parches conectados.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante pasos discontinuos (*steppingstones*) o sucesión de pequeñas manchas o islotes cuando la lejanía entre parches no sea extrema.

Se efectuará una evaluación sobre la posible presencia de fauna especialista de hábitat para que sea utilizada en la predicción del uso de los corredores por sus comportamientos de movimiento, simples y de preferencias de hábitat.

También se evaluará la presencia de flora dispersada por animales y su proporción en los parches, de modo que el diseño de los corredores beneficie a este tipo de vegetación.

Este estudio se realizará de manera previa al establecimiento de los corredores para optimizar su diseño, sin embargo, de no detectarse ningún organismo especialista o dependiente de la dispersión animal, se procederá a establecer los corredores bajo las pautas espaciales previstas.

Los corredores se conformarán para comunicar únicamente parches con vegetación nativa primaria y/o secundaria, con especies propias de los parches que se conectarán.

En esta labor se dará preferencia a comunicar aquellos Parches Prioritarios para la Conservación que se encuentren aislados y posteriormente los no prioritarios.

Con el tiempo se espera que la calidad de hábitat en los corredores llegue a equipararse con la de los parches conectados, conteniendo al menos una pequeña área específica de conservación.

Los corredores e islotes no deben funcionar para la dispersión de organismos invasores o enfermedades, ni deben propiciar la concentración de depredadores en alguno de los parches conectados, como tampoco deben concentrar depredadores en su superficie.

Por estas razones, en las áreas que se usen para el establecimiento de corredores e islotes deberán eliminarse por completo plantas y animales invasores. Así mismo, deberá procurarse mantener la calidad del hábitat equitativamente entre los parches conectados mediante el mantenimiento y monitoreo adecuados.

Cabe señalar que los corredores riparianos continuos y discontinuos pueden contribuir substancialmente al mantenimiento de la conectividad en el territorio que comprende el AVA "Barranca Milpa Vieja".

4.7. Subprograma de Ordenamiento

Al finalizar todas las actividades de mejoramiento ambiental, conservación y restauración previstas en el presente PM Fase I, se generará un nuevo cuerpo de cartografía a partir de la generada antes y durante la ejecución de dichas actividades.

La intención de esta cartografía será reconocer las fortalezas y debilidades de la nueva configuración del paisaje del AVA “Barranca Milpa Vieja”, mediante una clasificación de Unidades de Paisaje actualizada, en donde se integren tanto las características naturales como las intervenciones realizadas en la poligonal.

La configuración final de las Unidades de Paisaje será la base sobre la que podrán proponerse y discutirse colectivamente en la CCRRBCAVM diseños alternativos para maximizar la conservación de la biodiversidad del AVA y sus servicios ambientales, a través de la definición de UGAs.

En este sentido será importante que los actores involucrados en la planificación del seguimiento a las actividades de la Fase I y el establecimiento de nuevos componentes para la operación de la Fase II, asuman que la manutención de la diversidad de plantas y animales nativos en ecosistemas fragmentados requiere el manejo de todo el paisaje, integrando los usos distintos a la conservación.

4.7.1 Formación de UGAs

Las UGAs, analizadas a la luz de sus características genéticas y de aquellas derivadas por su relación con el ambiente, servirán para conocer y clasificar su capacidad de sustentación a las actividades humanas venideras (conservación, restauración, recreación, investigación, producción, arte, etc.).

Las aptitudes de cada UGA serán definidas como el producto final de la Fase I.

5. Reglas Administrativas del AVA

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y de carácter obligatorio para todas las personas físicas y morales que realicen acciones y actividades o pretendan llevarlas a cabo dentro del AVA, de conformidad con lo que establece el Acuerdo por el que se expide su PM, publicado en la GODF.

La aplicación de estas Reglas corresponde al GDF por conducto de la SMA, a través de la DGBUEA, en coordinación con la DRUPC sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Distrito Federal, así como del Gobierno Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias y de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 2. Para efectos de lo no previsto en estas Reglas, se estará a las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal, así como en las contenidas en otras leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos jurídicos relacionados con la materia.

Regla 3. En todo lo no previsto en las presentes Reglas se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

CAPÍTULO II DE LOS INSTRUMENTOS DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

Regla 4. La SMA podrá suscribir Convenios de Concertación o Acuerdos de Coordinación para el manejo del AVA, con otras instancias de gobierno, instituciones académicas y de investigación, organizaciones sociales, públicas y privadas con el fin de asegurar la protección, conservación, desarrollo sustentable y restauración de los hábitats del AVA y de su biodiversidad.

Los Convenios y Acuerdos que se suscriban deberán sujetarse a las previsiones contenidas en la Ley Ambiental del Distrito Federal, el presente Reglamento y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 5. Los instrumentos de concertación y coordinación que suscriba la SMA podrán referirse entre otras, a las siguientes materias:

- I. Administración del AVA
- II. Atención a contingencias ambientales, siniestros, accidentes y otros que requieran de la prestación de servicios de otras entidades del sector público
- III. Obtención de recursos para el manejo y la administración
- IV. Capacitación y educación ambiental
- V. Asesoría técnica
- VI. Ejecución de programas, proyectos y acciones de ecoturismo, conservación y restauración de los recursos
- VII. Investigación y monitoreo y

VIII. Financiamiento y mecanismos para su aplicación.

Regla 6. Los convenios y acuerdos para apoyar la administración del AVA, deberán especificar claramente las acciones cuya ejecución mantenga la SMA.

Regla 7. La SMA podrá suscribir Bases de Colaboración con otras dependencias o entidades del Gobierno del Distrito Federal, o de la Administración Pública Federal, cuyas actividades se encuentren relacionadas con la administración y manejo del AVA.

Regla 8. La SMA llevará a cabo la evaluación y seguimiento anual de las acciones que se deriven de los instrumentos que se suscriban.

Así mismo, podrá modificar o dar por terminados dichos instrumentos cuando se presente alguna violación a las obligaciones contraídas.

Regla 9. Quien o quienes apoyen la administración del AVA por Convenio celebrado con la SMA, podrán a su vez suscribir Convenios de colaboración con organismos de la sociedad civil y de los sectores académico y privado para colaborar en el manejo y conservación de los recursos naturales y el uso público, previa opinión y aprobación por escrito de la SMA, a través de la DGBUEA.

Regla 10. Las personas físicas o morales interesadas en colaborar con la administración del AVA deberán demostrar ante la SMA que cuentan con capacidad técnica, financiera o de gestión, y presentar un programa de trabajo acorde con lo previsto en el PM, que contenga al menos la siguiente información:

- I. Objetivos y metas que pretendan alcanzar
- II. Principales mecanismos y acciones para alcanzar los objetivos y metas propuestos
- III. Período durante el cual proponen colaborar con la administración del AVA
- IV. Origen y destino de los recursos financieros, materiales y humanos que pretenden utilizar; y
- V. Gestiones o mecanismos propuestos para obtener el financiamiento del AVA durante el periodo considerado en su propuesta.

CAPÍTULO III DE LOS VISITANTES Y ACTIVIDADES

Regla 11. Los visitantes y prestadores de servicios recreativos deberán cumplir con lo previsto en las presentes reglas y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Hacer uso, exclusivamente, de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área;
- II. Respetar la señalización y la zonificación del área;
- III. Acatar las indicaciones del personal de la administración del AVA y/o SMA;
- IV. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal de la administración del AVA para efectos informativos y estadísticos;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la Secretaría realice labores de vigilancia, protección y control de rutina, así como en situaciones de emergencia o contingencia; y
- VI. Hacer del conocimiento del personal del AVA y/o SMA las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Regla 12. Cualquier persona que realice actividades dentro del AVA que requieran de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Regla 13. Las actividades de campismo dentro del AVA se podrán realizar únicamente dentro de las zonas destinadas para tal efecto, conforme a lo establecido en el presente PM; asimismo, cuando se realicen estas actividades en terrenos de propiedad federal o en instalaciones de la administración del AVA, se deberá realizar el pago de derechos correspondiente, conforme a la Ley Federal de Derechos.

Regla 14. Las fogatas podrán realizarse con madera muerta o leña recolectadas en la Zona de Uso Público y, exclusivamente, dentro de las áreas destinadas para acampar.

Regla 15. Las actividades de campismo estarán sujetas a las siguientes prohibiciones:

- I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- II. Dejar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos;
- III. Erigir instalaciones permanentes de campamento; y
- IV. Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.

Regla 16. El uso turístico y recreativo dentro del AVA se podrá llevar a cabo bajo los términos que establece el presente PM, siempre que genere preferentemente un beneficio para los pobladores locales, no se provoque una afectación significativa a los ecosistemas y se promueva la educación ambiental.

CAPÍTULO IV DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 17. Se requerirá de autorización de la SMA por conducto de la DGBUEA, para la realización de las siguientes actividades:

I. Prestación de servicios eco-turísticos:

- a. Visitas guiadas incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;
- b. Campamentos;
- c. Visitas guiadas;
- d. Recreación en vehículos;
- e. Servicios de pernocta; y
- f. Otras actividades turístico recreativas de campo que no requieran de vehículos.

II. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales, y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal; y

III. Actividades comerciales; y

IV. Demás aplicables por otros ordenamientos.

Regla 18. Se requerirá autorización expresa por parte de la SMA para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos, con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;

II. La investigación y monitoreo que requiera manipular ejemplares de especies en riesgo;

III. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología; y

IV. Realización de obras públicas y privadas que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización.

Regla 19. Se requerirá de concesión por parte de la CONAGUA para la realización de las siguientes actividades:

I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales; y

II. Uso, explotación y aprovechamiento de la zona federal o riberas.

Regla 20. Deberán presentar un aviso, acompañado con el proyecto correspondiente, al área responsable del manejo del AVA, quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;

II. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;

III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo; y

IV. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, que tengan fines científicos, culturales o educativos y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Durante el desarrollo de las actividades a que se refieren las fracciones anteriores, los interesados deberán respetar lo siguiente:

a) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del AVA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área;

b) Respetar las rutas, senderos y señalización establecidos;

c) No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área;

d) No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;

e) No alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a la fauna silvestre;

f) No cortar o marcar árboles o plantas;

g) No apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos;

h) No encender fogatas con vegetación nativa; y

i) No alterar los sitios de anidación, refugio y reproducción de especies silvestres.

Regla 21. Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere el presente capítulo el interesado deberá cumplir con los términos y pagos previstos en la normatividad vigente.

Regla 22. Quienes cuenten con autorización para el manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán presentar a la SMA a través de la DRUPC la autorización correspondiente y copia de los informes que rindan, así como cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización y respetar la señalización establecida dentro del área.

CAPÍTULO V DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Regla 23. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental que pretendan desarrollar actividades educativas dentro del AVA, deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes reglas, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieran causar.

Regla 24. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Área de Valor Ambiental, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 25. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán cumplir con lo previsto por las siguientes normas:

I. Norma Oficial Mexicana “NOM-008-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural*”;

II. Norma Oficial Mexicana “NOM-009-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas*”; “NOM-10-TUR-2001, *De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-turistas*”;

III. Norma Oficial Mexicana “NOM-011-TUR-2001, *Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de Turismo de Aventura*”, que en su caso corresponda; y

IV. Demás aplicables.

Regla 26. El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del AVA deberá cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas que en su caso correspondan.

Regla 27. El prestador de servicios de Educación Ambiental deberá designar un guía por cada grupo de 25 visitantes, quien será responsable del comportamiento del grupo y deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y la conservación del AVA.

Regla 28. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, y los que sufran los vehículos y equipo o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el AVA.

Regla 29. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental y guías deberán cerciorarse de que los visitantes no introduzcan en el AVA cualquier especie de flora o fauna exótica, ya sea silvestre o doméstica.

CAPÍTULO VI DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 30. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán informar al director del AVA sobre el inicio de las actividades autorizadas y sujetarse a los términos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el decreto de creación del AVA, el presente PM, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 31. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o del país, partes del acervo cultural e histórico del AVA, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

Regla 32. La colecta de recursos biológicos con fines de investigación científica requiere de autorización de la Secretaría y deberá ajustarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público.

Regla 33. En el AVA se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales existentes en el mismo, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Regla 34. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro del AVA deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.

Regla 35. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación quedará sujeto a los términos especificados para el caso de los campamentos turísticos.

CAPÍTULO VII DE LA ACTIVIDADES PROHIBIDAS

Regla 36. En el AVA queda prohibido:

- I.** Realizar actividades que afecten los ecosistemas o recursos naturales del área, de acuerdo a la Ley, este PM, las Normas Oficiales y el Decreto que la estableció;
- II.** Realizar cambios de uso del suelo;
- III.** Establecer cualquier asentamiento humano o su expansión territorial;
- IV.** Destruir las obras materiales o culturales;
- V.** Introducir especies vegetales o realizar reforestaciones sin previa autorización;
- VI.** Realizar colectas o extracción de flora y fauna silvestre sin previa autorización;
- VII.** Introducir especies de fauna silvestre sin previa autorización;
- VIII.** Realizar actividades de cacería;
- IX.** Introducir o portar armas de fuego, utensilios de caza o captura, excepto cuando se requiera para la vigilancia del AVA y por el personal autorizado;
- X.** Las tomas filmicas o fotografías con fines publicitarios de carácter comercial, sin el permiso correspondiente;
- XI.** Realizar obras o modificaciones de la infraestructura existente sin el permiso correspondiente;
- XII.** Realizar desmontes, quemas, derrames, ocoteos y cualquier otra actividad que signifique daño de los recursos naturales del AVA, excepto las relacionadas a la protección del área;
- XIII.** Hacer o pegar carteles, propaganda y publicidad, cualquiera que ésta sea, sin el permiso correspondiente;
- XIV.** Marcar o pintar letreros en las instalaciones del AVA, en formaciones rocosas y demás recursos naturales;
- XV.** Acampar o levantar casas de campaña en áreas del AVA sin el permiso correspondiente;
- XVI.** Arrojar y/o abandonar basura o cualquier tipo de desecho contaminante;
- XVII.** Encender fogatas y hornillas de cualquier tipo, fuera de las instalaciones expresamente destinadas para ello.
- XVIII.** Utilizar vegetación del AVA para encender fuego;
- XIX.** Dejar materiales que impliquen riesgos de generación y propagación de incendios;
- XX.** Introducir, distribuir o usar insecticidas, plaguicidas, fungicidas y cualquier agente contaminante; con excepción de las acciones para el combate de plagas y enfermedades que cuente con el permiso correspondiente;
- XXI.** Hacer excavaciones o extracción de recursos naturales sin el permiso correspondiente;
- XXII.** Realizar cualquier tipo de aprovechamiento o explotación de los recursos naturales con fines comerciales;
- XXIII.** Alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- XXIV.** Contaminar suelo, agua y aire; y
- XXV.** Todas aquellas actividades que dañen a los recursos y procesos naturales o que contravengan el objetivo de la condición del AVA.
- XXVI.** Las demás prohibidas por otros ordenamientos aplicables en la materia.

CAPÍTULO VIII DE LA SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

Regla 37. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SMA, por conducto de la DGBUEA en coordinación con la DRUPC sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal y del gobierno local.

Regla 38. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del AVA, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación.

Regla 39. La SMA se coordinará con las demás autoridades competentes, para el ejercicio de sus atribuciones, así como en la atención de contingencias y emergencias ambientales que se presenten en el AVA.

CAPÍTULO IX DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Regla 40. Cuando haya riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los ambientes naturales del AVA, la SMA podrá ordenar, fundada y motivadamente, alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en la Ley; así mismo, tendrá la facultad de promover ante la autoridad competente, la ejecución de medidas de seguridad establecidas en otros ordenamientos.

CAPÍTULO X DE LAS SANCIONES Y RECURSOS

Regla 41. Las violaciones a los preceptos de estas Reglas, así como a las que de las mismas deriven, serán sancionadas administrativamente de acuerdo a lo previsto por la Ley Ambiental del Distrito Federal y la normatividad aplicable.

Regla 42. Los usuarios que violen las disposiciones contenidas en estas Reglas, salvo en situaciones de emergencia, no podrán permanecer en el AVA y serán remitidos ante las autoridades competentes.

Regla 43. Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse en el pleno uso de sus derechos, con base en la normatividad aplicable.

6. Mecanismos de financiamiento

A. Objetivo específico

Procurar que el AVA disponga de suficiencia presupuestal para asegurar la implantación y desarrollo del PM y la adaptación de su estructura a las necesidades actuales y futuras de dicha área.

B. Metas y resultados esperados

- a. Disponer anualmente de un presupuesto propio para el AVA, cuidadosamente estructurado a partir de los proyectos y actividades programados para el desarrollo del PM y la atención de posibles eventualidades que pongan en riesgo el patrimonio protegido.
- b. Contar con una estrategia de financiamiento orientada a ampliar el alcance de las metas anuales, que parta de la base de los recursos asignados por el gobierno local, e incorpore otras fuentes de financiamiento, factibles y congruentes con las necesidades del AVA.
- c. Hacer y transparentar un uso óptimo de los recursos financieros asignados anualmente por el GDF y de los obtenidos por la aportación de otras fuentes gubernamentales o privadas.

7. Definiciones, Siglas y Acrónimos

En todo lo no previsto en el presente PMse estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

Para efecto del presente PMse entenderá por:

Acopio. Acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

Administración. - Ejecución de acciones y actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de las Áreas de Valor Ambiental.

Almacenamiento. Depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

Antrópico. Lo referente al hombre, de origen humano.

Aprovechamiento sustentable. Utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas del AVA. los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

AVA. Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada Barranca Milpa Vieja.

Biodiversidad. Variabilidad de la vida en la tierra; variabilidad de organismos vivos de biomasa.

Buen vivir. Este concepto, que nace de la cosmovisión de los pueblos originarios de América, resurge como un nuevo paradigma de proceso de cambio ante la crisis de vida en el paradigma occidental (social, económico y político), fomentando la práctica cotidiana de respecto, armonía y equilibrio. Considera a la comunidad como estructura y unidad de vida, es decir, constituida por toda forma de existencia y no solo como una estructura social (conformada únicamente por humanos). Esta ideología otorga derechos no solamente a los seres humanos, sino a la Tierra en general y a todos los seres vivos que en ella habitan.

Calidad ambiental. Situación dinámica del sistema ambiental, evaluada según un determinado paradigma que busca un equilibrio entre las relaciones sociedad – naturaleza, como forma de alcanzar un desarrollo socio – económico sustentable a nivel local, regional y nacional.

Calidad de vida. Situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades incluyendo entre otros aspectos, los socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

Capacidad de carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, de forma tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo, sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Caracterización. Determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos sustentada en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, que sirve para establecer los posibles efectos adversos a la salud y al ambiente.

CCRRBCAVM. Comisión de Cuenca para el Rescate de Ríos, Barrancas y Cuerpos de Agua del Valle de México.

CICLOPAFEST.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.

CONANP.

Contaminación. Presencia en el ambiente de toda sustancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico y en la mayoría de las veces, afectación a las personas.

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CORENA. Comisión de Recursos Naturales.

DEA: Dirección de Educación Ambiental.

Declaratoria del AVA. Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de barranca, a la denominada "Barranca Milpa Vieja".

Delegación u Órganos Político Administrativo Desconcentrado. La delegación por jurisdicción competente.

Desarrollo sustentable. Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Descargas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

DGBUEA. Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental.

DEVA. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental

Disposición final. Acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

DRUPC. Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

Edáfico. adj. Perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

Edificio (edificación). Cualquier estructura que limita un espacio por medio de techos, paredes, piso y superficies inferiores, que requiere de un permiso o licencia de la autoridad municipal o delegacional para su construcción.

Educación ambiental. Proceso permanente de carácter interdisciplinario, orientado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante.

GDF. Gobierno del Distrito Federal.

GODF. Gaceta Oficial del Distrito Federal.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Infiltración. Es el fenómeno que ocurre dentro del ciclo hidrológico mediante el cual, el agua precipitada atraviesa la superficie del terreno y pasa a ocupar total o parcialmente los poros, fisuras y oquedades del suelo.

LADF. Ley Ambiental del Distrito Federal.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Lineamientos. Lineamientos Generales para la Elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal con Categoría de Barranca.

LPADF. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal.

Macroclima. Son las características medias de los parámetros climáticos, resultante de la posición geográfica o de la orografía.

Medio ambiente. Todo elemento que rodea al ser humano y que comprende aspectos naturales tanto físicos como biológicos, aspectos artificiales (las tecnoestructuras), aspectos sociales y las interacciones de éstos entre sí.

ONGs. Organismos No Gubernamentales.

PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.

PATUSBU. Programa de Apoyo a la Transformación de Uso Sanitario a las Barrancas Urbanas.

PDDU. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

PGUDF. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.

PM. Programa de Manejo de la Barranca Milpa Vieja, entendido como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las áreas de valor ambiental.

Población feral. Aquellos pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.

Poda. Eliminación selectiva de ramas u otras partes de las plantas, con un propósito definido y que se realiza con herramientas específicas.

PPEI. Programa Preventivo de Especies Invasoras.

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Protección. Conjunto de Políticas, medidas y acciones para proteger el ambiente y evitar su deterioro.

Reglas. Reglas Administrativas.

Residuos sólidos. El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

SACMEX. Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

SDS. Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal.

SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SIG. Sistema de Información Geográfica.

SOS. Secretaría de Obras y Servicios.

SMA. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

SPC. Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal.

SS. Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

SSP. Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno del Distrito Federal.

Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende la capa superior terrestre.

Sustentabilidad. Características o condiciones según las cuales se pueden satisfacer las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad y necesidades de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones.

Tratamiento. El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico, mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad.

UGAs. Unidades de Gestión Ambiental.

Uso de suelo. De acuerdo con el PGDUDF o los PDDU, se refiere a las actividades permitidas y prohibidas en un determinado predio dentro del Distrito Federal.

Usuario. Las personas que en forma directa hacen uso y se benefician de los ecosistemas o de los recursos naturales existentes en el Área de Valor Ambiental

Visitante. Personas físicas que ingresan al Área de Valor Ambiental con fines recreativos, educativos y culturales.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA RIO BECERRA TEPECUACHE”.

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA, Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 4, 43, 44 y 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, inciso b y f de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1º, 2º, 7º, 12 fracciones I, IV, V, VI y X, 87, 115, 118 fracción IV y 137 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 7º, 10, 11, 12, 15 fracción IV, 16 fracción IV y 26 fracciones I, III, IX, XIII y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracción III y IV, 2 fracciones V y XI, 3 fracción II, 5, 6 fracción II, 9 fracciones I, IV, XIV, XVII, XVIII y XXVII, 13, 14, 18 fracciones I y V, 22 fracción II, 24, 27 BIS, fracción IV, 46 fracción III, 52, 85, 86, 90 Bis fracción II, 90 Bis 3 penúltimo párrafo, 90 Bis 4, 90 Bis 5, 90 Bis 6, 94 y 95 fracciones I, V, VI y VII de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 1, 22 fracciones I, inciso a) y II inciso b) de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal; 1, 2 fracción IV, 5 fracción IV y 9 de la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal; 7 fracción XXX de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 2º fracción I, incisos E) y F), 13 y 14 fracción V de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; 7 fracción IV numeral 6, 26, 56 Cuáter fracción II, 119-B del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y artículos Séptimo, Noveno, Décimo numeral 3, Décimo Primero, Décimo Segundo y Tercero Transitorio del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca Rio Becerra Tepecuache”, publicado el 5 de julio de 2007, y modificado mediante Decreto de fecha 3 de agosto de 2007, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

CONSIDERANDO

Que en diversos instrumentos jurídicos a nivel internacional se establece el “principio de precaución”, como uno de los principios fundamentales en materia de protección, preservación y conservación de los recursos naturales.

Que es una preocupación a nivel mundial el prevenir y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica, así como conservar, preservar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Que el Convenio sobre la Diversidad Biológica, define como “conservación in situ”, la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Que el Protocolo de Montreal, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece la necesidad de tomar medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, a través de la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal.

Que el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Que el artículo 1º fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que dicho ordenamiento tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Que el artículo 20 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, señala que corresponde a las autoridades tomar las medidas necesarias para conservar el derecho que los habitantes del Distrito Federal tienen a disfrutar de un ambiente sano.

Que la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, establece como parte de las políticas de mitigación y adaptación de gases efecto invernadero, la creación de sitios de absorción de bióxido de carbono, la preservación y aumento de los sumideros de carbono, y otorga al Jefe de Gobierno la facultad de prevenir la degradación de la vegetación, revertir la deforestación y crear y mantener los ecosistemas terrestres;

Que el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 31 de diciembre de 2003, en su apartado III denominado Estrategia de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, numerales 2 y 3, establece como objetivo, en materia de ordenamiento y mejoramiento de la estructura urbana, evitar los asentamientos humanos en barrancas; y en materia de medio ambiente y control de la contaminación, instrumentar de manera coordinada con la Secretaría del Medio Ambiente y las Delegaciones el Programa de Restauración y Manejo de Barrancas.

Que el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de noviembre de 2008, señala como objetivo de la estrategia 6.4.4. del Eje 6. denominado “Desarrollo sustentable y de largo plazo”, evitar que

la expansión urbana, las construcciones y asentamientos humanos pongan en riesgo los ecosistemas del suelo de conservación, zonas de reserva ecológica, áreas verdes, bosques y barrancas, mediante el ordenamiento territorial.

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO, en el numeral 2.6 define a la especie endémica como: “aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción”.

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, identifica a las especies de flora y fauna silvestres en riesgo bajo cuatro sub categorías, siendo en orden descendente de vulnerabilidad las siguientes: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Que la vegetación de la “Barranca Río Becerra Tepecuache” está dominada por *Quercus laurina* (encino blanco) con la presencia de *Buddleia cordata* (tepozán), *Prunus serotina* (capulín), *Clethra mexicana* (zapotillo), *Fraxinus udehi* (fresno) y *Garrya laurifolia* (zapotillo), entre otros, sin embargo, en las regiones más conservadas de la barranca se puede observar un encinar de *Quercus rugosa* (encino avellano) con *Arbutus xalapensis* (madroño) que ha sido erradicado en casi toda su extensión, siendo los bosques de encino las comunidades más diversas de la cuenca de México, con la presencia de helechos y bromelias epífitas, indicadores de humedad ambiental, dan un toque especial a la cañada, además de que ofrecen opciones de vida y alimento a gran cantidad de animales.

Que en la “Barranca Río Becerra Tepecuache” habitan las siete especies endémicas de México, una de ellas es el Gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*), cuya distribución abarca exclusivamente la región montañosa del Centro y Noroeste del país.

Que en la “Barranca Río Becerra Tepecuache” habitan dos especies en peligro de extinción (P), una de ellas es la víbora de cascabel (*Crotalus transversus*), ya que como resultado de la destrucción de su hábitat natural, depredación o enfermedades se ha puesto en riesgo su viabilidad biológica disminuyendo drásticamente sus poblaciones.

Que en la “Río Becerra Tepecuache” se encuentra una especie enlistada como Amenazada (A), la Culebra sorda mexicana (*Pituophis deppiei*), ya que de seguir disminuyendo sus poblaciones a causa del deterioro, modificación o pérdida de su hábitat se encuentra en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo y con ello los beneficios ecológicos que da como depredadora de roedores.

Que en la “Barranca Río Becerra Tepecuache” habitan nueve especies de fauna enlistadas bajo el rubro de Protección especial (Pr), una de ellas es el Eslizón de Cope (*Eumeces copei*), ya que pueden llegar a encontrarse amenazadas por la disminución de su hábitat, entre otros factores y que en la “Barranca Río Becerra Tepecuache” encuentran las condiciones necesarias para su estancia y conservación.

Que la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal tiene dentro de sus atribuciones, la de establecer los lineamientos generales y coordinar las acciones en materia de protección, conservación y restauración de los recursos naturales, flora, fauna, agua, aire, suelo, Áreas Naturales Protegidas y zonas de amortiguamiento, de conformidad con el artículo 26 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se encuentra la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, de conformidad con lo establecido en el artículo 56 Cuáter del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental tiene entre otras atribuciones, la de formular y aplicar el Programa de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal, bajo criterios de sustentabilidad.

Que las Áreas de Valor Ambiental deben contar con Programas de Manejo, los cuales son instrumentos de planificación y normatividad a los que se sujetará la administración y manejo de las mismas. Estos Programas deberán ser publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, de acuerdo con el artículo 94 de la Ley Ambiental del Distrito Federal y el artículo 48 del Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

Que los Programas de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental deberán de contener, entre otros requisitos, las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas del área; la regulación del uso del suelo y, en su caso, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área; y las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazos para la restauración, rehabilitación y preservación del área.

Que el 5 de julio de 2007 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca a la denominada “Barranca Río Becerra Tepecuache”, con una superficie total de 410, 224.503 metros cuadrados, ubicada en la Delegación Álvaro Obregón en el Distrito Federal.

Que con fecha 3 de agosto se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto por el que se modifica el diverso por el que se declara Área de Valor Ambiental con categoría de Barranca del Distrito Federal, la denominada “Río Becerra Tepecuache”, el cual se modifica en su Artículo Primero, estableciendo una superficie de 345,564.313 metros cuadrados.

Que el 27 de noviembre de 2012, se publicó el Acuerdo por el que se expiden los Lineamientos para la elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental, con categoría de barranca, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Que en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la Ley Ambiental del Distrito Federal así como a los artículos Séptimo, Noveno, Décimo numeral 3, Décimo Primero, Décimo Segundo y Transitorio Tercero del Decreto anteriormente citado, he tenido a bien emitir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA RIO BECERRA TEPECUACHE”.

ÚNICO.- Se aprueba el Programa de Manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca Río Becerra Tepecuache”.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese el presente Programa de Manejo de manera conjunta con el presente Acuerdo, el cual forma parte integrante del mismo, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

SEGUNDO.- El Programa de Manejo entrará en vigor al día siguiente de la publicación del presente Acuerdo en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

TERCERO.- Los estudios que forman parte del presente Programa de Manejo y se encuentran a disposición para consulta en las oficinas de la Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías de la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, ubicadas en Avenida Leandro Valle s/n, Col. Ciénega Grande, Del. Xochimilco, C.P. 16001.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA RÍO BECERRA TEPECUACHE”.

Introducción

- 1.-**Características del Área de Valor Ambiental
 - 1.1. Caracterización física
 - 1.2. Caracterización biológica
 - 1.3. Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia
- 2.** Objetivos del Programa de Manejo
 - 2.1. Objetivo General
 - 2.2. Objetivos Particulares
- 3.** Marco Jurídico
 - 3.1. Antecedentes
 - 3.2. Legislación
 - 3.2.1. Legislación Internacional
 - 3.2.2. Legislación Federal
 - 3.2.3. Legislación Local/Distrito Federal
- 4.** Subprogramas de Manejo
 - 4.1. Consideraciones previas
 - 4.1.1. Ordenación preliminar
 - 4.1.2. Participación social
 - 4.1.3. Medidas generales de protección al entorno y personal
 - 4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones

- 4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota
- 4.2.2. Recorridos
- 4.2.3. Señalización
- 4.2.4. Vinculación
- 4.2.5. Difusión
- 4.3. Subprograma de Rehabilitación
 - 4.3.1. Limpieza de suelo
 - 4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo
 - 4.3.3. Control de cárcavas menores
 - 4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo
 - 4.3.5. Protección de cauces
 - 4.3.6. Limpieza de cauces
 - 4.3.7. Erradicación de jaurías y fauna nociva.
- 4.4. Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal
 - 4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos
- 4.5. Subprograma de Conservación
 - 4.5.1. Fortalecimiento de parches
 - 4.5.2. Control de vegetación invasora
 - 4.5.3. Unificación de Parches
- 4.6. Subprograma de Restauración
 - 4.6.1. Expansión de parches
 - 4.6.2. Conectividad interna
- 4.7. Subprograma de Ordenamiento
 - 4.7.1. Formación de UGAs
- 5. Reglas Administrativas del AVA
- 6. Mecanismos de financiamiento
- 7. Definiciones, siglas o acrónimos

INTRODUCCIÓN

El presente PM Fase I se refiere a las acciones concretas que se requieren ejecutar para el mejoramiento ambiental del AVA durante el período comprendido desde su fecha de publicación hasta diciembre del año 2014.

Los datos relativos a la caracterización física de la barranca fueron obtenidos de los estudios realizados como parte del contrato para la Fase I de los programas de manejo de barrancas proporcionados durante el período 2007-2012.

Es así que el PM se concibe como un conjunto articulado de ejes que se desprenden de políticas públicas de carácter ambiental implementadas por la presente administración del GDF, a través de la SMA, las que responden a líneas de acción trazadas de manera transversal por seis principales instrumentos de planeación:

1. Programa General de Desarrollo 2007-2012
2. Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa de Medio Ambiente 2007 – 2012
3. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
4. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal
5. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012
6. Plan Verde de la Ciudad de México

Para el desarrollo e implementación del PM se llevó a cabo un diagnóstico ambiental en campo de las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas que presenta el AVA.

El objetivo principal fue determinar las principales necesidades que requieren ser atendidas con carácter prioritario. Para lo cual se realizó una zonificación de área, estableciéndose un total de doce zonas.

En su conformación y derivado del análisis y diagnóstico técnico se desprenden de manera transversal seis Subprogramas que funcionan como ejes rectores de planeación y gestión del AVA, los cuales contemplan líneas de acción, lineamientos y criterios a seguir, para atender cada una de las necesidades identificadas en cada zona y son los siguientes:

1. Subprograma de vigilancia contra invasiones
2. Subprograma de rehabilitación
3. Subprograma de forestación y reforestación/Establecimiento de cubierta vegetal
4. Subprograma de conservación
5. Subprograma de restauración

6. Subprograma de ordenamiento

Cada Subprograma está basado en criterios de conservación, rehabilitación, protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de recursos naturales, investigación, educación ambiental, recreación, ecoturismo y, en su caso, para el aprovechamiento racional del área y sus recursos.

Las acciones a realizar se contemplan en periodos de corto, mediano y largo plazos, y están encaminadas a la regulación de los usos de suelo, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área y en sus distintas zonas, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, las actividades compatibles con las mismas y con el PDDU respectivo.

Asimismo, a través del presente PM se establecen las bases para la administración, mantenimiento y vigilancia del área; y se señalan las disposiciones jurídicas ambientales aplicables así como los mecanismos para su financiamiento.

1.- Características del Área de Valor Ambiental

1.1. Caracterización Física.

Ubicación

La Barranca Río Becerra se encuentra localizada en el Distrito Federal, en la demarcación de la Delegación Álvaro Obregón (**Figura 1**), dentro de la Colonia Lomas de Santa Fe, colindando al Norte con la calle de Javier Barro Sierra, al Sur con la calle de Av. Bernardo Quintana, al Poniente con la calle de Av. Bernardo Quintana y el Conjunto Residencial Hacienda de Santa Fe y al Oriente con la calle de Javier Barro Sierra y Carlos Echanove. La Barranca Río Becerra se encuentra localizada entre los 2300 y los 2600 m.s.n.m. aproximadamente.

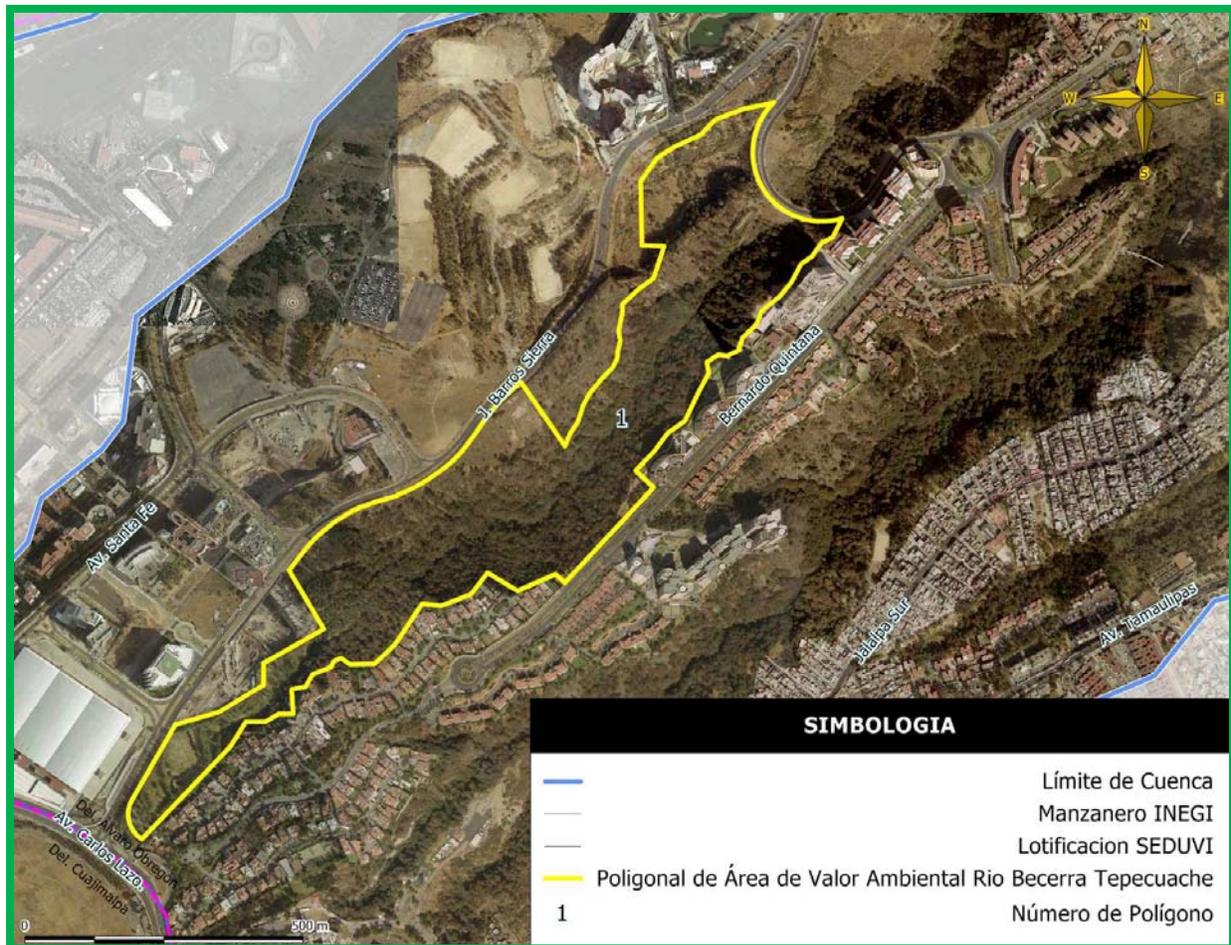


Fig. 1. Polígono trazado en color amarillo sobre una imagen satelital, que destaca la superficie correspondiente al AVA.

Superficie

El polígono tiene una superficie de 345,564.313 m².

Fisiografía

La historia geológica referida a las rocas más antiguas ubicadas al NW y sur de la Cuenca de México se remonta al Cretácico cuando la región estuvo ocupada por ambientes marinos que dieron lugar a la formación de importantes secuencias de rocas sedimentarias marinas (ahora cubiertas por rocas volcánicas); estas rocas de origen marino están representadas por una variedad litológica que abarca desde calizas, lutitas, areniscas y margas que conforman considerables espesores rocosos estratificados y plegados al menos por dos orogenias una en el fin del Cretácico e inicios del Terciario (la orogenia Laramide) y otra a mediados del Terciario la orogenia Oaxaqueña; ambas asociadas a compresiones inducidas por las subducciones de las placas Farallón y Cocos respectivamente.

Ligadas a dichas subducciones se originaron también enormes volúmenes de rocas volcánicas, las más antiguas se correlacionan con aquellas de la Sierra Madre Occidental, las cuales afloran solo en reducidas ventanas y están cubiertas por las más recientes formadas desde el Mioceno hasta la actualidad y correlacionadas con el vulcanismo del Eje Neovolcánico Transversal.

Geomorfología

El AVA se encuentra en la región central de las lomas de Chapultepec, las cuales presentan una morfología en abanico; la barranca presenta una trayectoria ligeramente ondulada, con un recorrido algo más de 3.5 km; durante todo su recorrido está rodeado por edificios corporativos y departamentos de lujo, pero en su curso bajo está rodeado de colonias populares. Inicia su desarrollo a una elevación de unos 2560 msnm en el SW y desciende en dirección NE45° hasta unos 2360 msnm a través de un curso poco accidentado y una pendiente bien regular; esta barranca presenta una sección transversal en "V" y forma junto con las barrancas Jalalpa y La Loma los principales afluentes del río Becerra.

Edafología

La secuencia litológica está representada por las siguientes unidades eruptivas, desde la más antigua:

Cuquita: flujo piroclástico andesítico formado por una mezcla de fragmentos de roca andesítica de variadas dimensiones inmersos en una matriz de polvo pumítico fino.

Pómez de Hank: tres capas de pómez de granulometría variada.

Arenas Azules: flujo piroclástico andesítico formado por fragmentos de andesita que pueden variar entre azul, gris y hasta rosáceo, dominan en los fragmentos desde gravas hasta algunos grandes bloques y están rodeados generalmente por una matriz arenosa.

Tobas pumíticas finales: conjunto de erupciones de polvo pumítico fino que pueden formar varios metros de espesor.

Superficialmente se observa una mediana a delgada capa de suelos originalmente derivados de la erosión y caída de las tobas más recientes que fueron "enriquecidas" por los bosques y en los valles se observan rellenos fluviales gravosos.

Hidrología

El Río Becerra nace de las montañas de Cuajimalpa, sigue en dirección noreste hasta que entubado cruza la ciudad y desemboca en el lago de Texcoco. Su cuenca es bastante impermeable; sobre él se construyó la presa Becerra I y II, cuyas principales afluentes son las barrancas: Las Palmas, Tecolocalco, Jalalpa y Tecolote.

Clima

El clima del AVA es considerado como templado subhúmedo con lluvias en verano, esto es, que a pesar de que la temperatura es baja debido a la altura del valle, existen otros rasgos climáticos que son típicos de los trópicos. De esta forma, se pueden distinguir dos estaciones climáticas bien definidas: la época de secas, que va de noviembre a abril, y la época de lluvias, que va de mayo a octubre. En cuanto al mesoclima, de acuerdo al sistema de clasificación de Koeppen, el clima de todo el Suelo de Conservación es templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw).

1.2 Caracterización Biológica

Flora

La vegetación del AVA está dominada por *Quercus laurina* (encino blanco) con la presencia de *Buddleia cordata* (tepozán), *Prunus serotina* (capulín), *Clethra mexicana* (zapotillo), *Fraxinus udehi* (fresno) y *Garrya laurifolia* (zapotillo), entre otros, sin embargo, en las regiones más conservadas de la barranca se puede observar un encinar de *Quercus rugosa* (encino avellano) con *Arbutus xalapensis* (madroño) que ha sido erradicado en casi toda su extensión, siendo los bosques de encino las comunidades más diversas de la cuenca de México, con la presencia de helechos y bromelias epífitas, indicadores de humedad ambiental, dan un toque especial a la cañada, además de que ofrecen opciones de vida y alimento a gran cantidad de animales.

Las especies de flora y fauna en riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se señalan en cuatro sub categorías atendiendo a su grado de vulnerabilidad y son: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

La vegetación de esta barranca se encuentra fragmentada, en algunos sitios podemos encontrar aún manchones bien conservados de bosque de encino y en otros, manchones de *Nolina* (soyate), planta ya muy rara en el valle de México.

En el AVA se tiene vestigio de este tipo de vegetación primaria, integrada principalmente por *Quercus rugosa* (encino avellano). Los árboles varían de tamaños que van de 5 a 12 metros de altura. Se han llegado a registrar manchones de dicha vegetación a lo largo de 1 km. Sin embargo, muchos árboles han sido dañados por la gente que transita y por los trabajos de la línea de transmisión eléctrica. En general es un bosque moderadamente denso pero con continuas perturbaciones, por lo que se observa fragmentaciones de vegetación en ambos lados.

En el AVA se encuentran las siguientes especies de vegetación secundaria: *Bacharis salicifolia* (jara), *Bacharis conferta* (hierba del carbonero), *Baccharis pteronioides*, *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Dodonaea viscosa* (chapulixtle), *Wigandia urens* (ortiga de tierra), *Mimosa aculearicarpa* var. *biuncifera* (uñas de gato), *Buddleia cordata* (tepozán). Especies herbáceas: *Muhlenbergia robusta* (zacatón), *Stipa ichu* (pasto), *Bothriochloa laguroides* (cola de zorro), *Bouteloua scorpioides*, *Chloris submutica* (paraguaitas), *Chloris virgata* (barba de indio), *Loeselia mexicana* (espinosilla), *Bouvardia trinervia* (trompetillas), *Dalea zimapanica*. Especies exóticas: *Cotoneaster pannosa*, *Eucalyptus camaldulensis* (Eucaliptos). En todo el estrato bajo domina el *Pennisetum clandestinum* conocido como pasto kikuyo, planta exótica. Es invasora y compite de manera excepcional, se ha observado grandes sitios donde han eliminado e impedido el establecimiento de plantas nativas. Es la especie más exitosa en la conquista de espacios verdes. Así mismo, también se destacan por su capacidad invasoras las especies como *Baccharis salicifolia*, *Baccharis heterophylla*, *Mimosa aculearicarpa* var. *biuncifera* y el *Pennisetum villosum*.

Fauna

Las especies de flora y fauna en riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se señalan en cuatro sub categorías atendiendo a su grado de vulnerabilidad y son: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

En el AVA habitan las siete especies endémicas de México, una de ellas es el Gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*), cuya distribución abarca exclusivamente la región montañosa del Centro y Noroeste del país.

En el AVA se encuentran dos especies en peligro de extinción (P), una de ellas es la víbora de cascabel (*Crotalus transversus*), ya que como resultado de la destrucción de su hábitat natural, depredación o enfermedades se ha puesto en riesgo su viabilidad biológica disminuyendo drásticamente sus poblaciones.

En el AVA se encuentra una especie enlistada como Amenazada (A), la Culebra sorda mexicana (*Pituophis deppei*), ya que de seguir disminuyendo sus poblaciones a causa del deterioro, modificación o pérdida de su hábitat se encuentra en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo y con ello los beneficios ecológicos que da como depredadora de roedores.

Asimismo en el AVA habitan nueve especies de fauna enlistadas bajo el rubro de Protección especial (Pr), una de ellas es el Eslizón de Cope (*Eumeces copei*), ya que pueden llegar a encontrarse amenazadas por la disminución de su hábitat, entre otros factores y que en el AVA se encuentran las condiciones necesarias para su estancia y conservación.

Los recorridos realizados en el AVA revelaron un total de 50 especies de aves, y encontrando una especie de la NOM-059 SEMARNAT 2010, cuyo nombre científico es *Accipiter cooperii* (gavilán de Cooper), la cual se encuentra en el estatus de Protección Especial.

En cuanto a la composición, se encuentran 18 especies migratorias. En relación con las especies residentes, es interesante notar que se tiene varias especies endémicas, cuasi endémicas o semi endémicas. Como es el caso de *Icterus abeillei*, *Lampornis clemenciae*, *Pheucticus melanocephalus*, o las subespecies de *Troglodytes aedon brunneicollis* y *Melospiza melodia mexicana*.

La composición de especies es típica de los valles cerrados y plantados de encino de las faldas de los cerros del Valle de México. Las especies presentes son características del altiplano mexicano. Sin embargo, es importante recalcar la presencia de *Toxostoma ocellatum* (cuilacoche manchado), ya que no se tenía registro de esta especie en el Distrito Federal desde los años 90, y las barrancas del poniente son relictos de su hábitat natural.

1.3 Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

Estructura Urbana

El AVA, ubicada en la Delegación Álvaro Obregón, se encuentra rodeada en su totalidad por viviendas de nivel económico alto, así como zonas comerciales y corporativos que forman parte del complejo Santa Fe. Las vialidades que la rodean son al norte Javier Barros Sierra, al sur Bernardo Quintana y al poniente Carlos Lazo, y se encuentra la totalidad de su superficie dentro del polígono de Santa Fe.

Demografía

El total de población en toda la microcuenca es de 289,343 personas de los cuales el 51.58 % son mujeres y el 48.41 % son hombres. En particular, la zona de influencia directa del AVA presenta una densidad poblacional de 119.73 hab/ha, el resto de la cuenca presenta una densidad de 330.22 hab/ha.

El promedio de habitantes por vivienda es de 4.15 personas.

Por rangos de edad, el 37.27% es joven (entre 15 y 34 años) y hay un 6.78% de población arriba de los 60 años que va en aumento.

Perfil económico

La Población Económicamente Activa es de 55,012 personas, equivalente al 40.67% del total de población x AGEB que es de 135,257 personas.

El porcentaje de la Población Económicamente Activa que percibe más de 5 salarios mínimos de ingreso por trabajo en la zona de influencia del AVA suma tan solo el 3.57%, mientras que la población ocupada que recibe menos de 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo suma el 35.96% del total.

Servicios

De acuerdo a la información estadística el 82.81% de las viviendas en la zona de influencia de la barranca tienen conexión de agua y el 69.49% disponen de agua de la red pública dentro de la vivienda. El 91.69% de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública; y de acuerdo al INEGI ninguna vivienda descarga sus aguas residuales a barranca, grieta, río, lago o fosa séptica. Este último dato tiene un sesgo estadístico considerable ya que la red pública de drenaje con frecuencia descarga sus aguas residuales a las barrancas urbanas. La disponibilidad de energía eléctrica es de 79.54% y servicio sanitario de 75.78%.

En cuanto a educación y salud el 65.37% de la población de la zona de influencia del AVA saben leer y escribir un recado. El 37.31% de habitantes (32,531 personas) no cuenta con derecho a servicios de salud. Tan solo el 27.57% ha concluido la secundaria y el 6.74% es decir, 5,879 personas han concluido una carrera profesional.

Uso de suelo

La totalidad de la poligonal decretada corresponde, de acuerdo con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Santa Fe, a un uso de suelo de Área Verde. Al sur está totalmente rodeada por zonas habitacionales y al norte presenta un polígono pequeño correspondiente a Servicios y Oficina, (SOST) (Ver **Figura 2**).

2. Objetivos del Programa de Manejo

Los objetivos del PM están enfocados a alcanzar metas que permitan coadyuvar a la conservación y preservación de los beneficios ambientales que ofrece el AVA y con ello garantizar el derecho de los ciudadanos del Distrito Federal a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

2.1. Objetivo General

El presente PM constituye un instrumento rector de planeación y regulación, que responde a las necesidades ambientales, económicas, sociales, deportivas y culturales del área, y tiene por objeto establecer una regulación adecuada, mediante el establecimiento de líneas de acción, estrategias, acciones y lineamientos básicos a corto, mediano y largo plazo, para el funcionamiento, manejo y administración del AVA, mediante criterios de protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de sus recursos naturales, que permitan la preservación de los ecosistemas, hábitats y servicios ambientales que ofrece, a través de involucrar e integrar a los diferentes actores que en el AVA confluyen.

Bajo esta tesitura se expidió la LADF, publicada el 13 de enero de 2000, en la GODF, la cual en la actualidad contempla en materia de protección de áreas verdes, un capítulo aplicable a las Áreas de Valor Ambiental, señalando como instrumentos rectores de protección, conservación, preservación y restauración de los recursos naturales que integran estos ecosistemas y hábitats, la facultad del Jefe de Gobierno como autoridad ambiental de Decretar Áreas de Valor Ambiental y sus respectivos PM.

Es con base en este marco jurídico y en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la LADF, así como al Séptimo, Noveno, Décimo numeral 3, Décimo Primero, Décimo Segundo y Transitorio Tercero del Decreto por el que se declara Área de Valor Ambiental, con la categoría de Barranca del Distrito Federal, a la denominada "Barranca Río Becerra Tepecuache, publicado en la GODF, el 5 de julio de 2007 y modificado el 3 de agosto del mismo año, que encuentra su sustento el presente PM.

3.2. Legislación

El marco jurídico aplicable al presente PM, se encuentra conformado principalmente por los siguientes instrumentos jurídicos a nivel internacional, nacional y local.

3.2.1. Legislación Internacional

1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.
2. Tratado de Roma 1957, reformado por el Acta Europea Única de 1986.
3. Protocolo de Montreal de 1987.
4. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) reunida en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992.
5. Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus Anexos I y II firmado el 13 de junio de 1992, en Río de Janeiro, Brasil.
6. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1997.
7. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

3.2.2. Legislación Federal

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de octubre de 2012.
2. Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1º de diciembre de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
4. Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2012.
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
7. Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
8. Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de mayo de 2004, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012.
9. Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
10. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 14 de junio de 2012.
11. Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
12. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de junio de 2002, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
13. Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 2005, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 2011.
14. Ley Federal de Procedimiento Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1994, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.

15. Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
16. Ley sobre la Celebración de Tratados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de enero de 1992.
17. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2010.
18. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 2004.
19. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de junio de 2004.
20. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000.
21. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2000, última reforma el 28 de diciembre de 2004.
22. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de agosto de 2003.
23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de noviembre de 1988.
24. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 diciembre de 2010.
25. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 1998.
26. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2011, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de mayo de 2007.
27. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007- 2012. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de enero de 2008.
28. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 2 de octubre de 2009.

3.2.3. Legislación aplicable al Distrito Federal

1. Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1994, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de enero de 2011.
2. Ley Ambiental del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de julio de 2012.
3. Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 16 de junio de 2011.
4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 24 de julio de 2012.
5. Ley de Aguas el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de mayo de 2003, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de junio de 2011.
6. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de julio de 2010.
7. Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de abril de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de mayo de 2012.
8. Ley de Desarrollo Metropolitano para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 03 de enero de 2008, última reforma publicada en la G.O.D.F. el 02 de octubre de 2008.
9. Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008.
10. Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de diciembre de 1996, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de diciembre de 2010.
11. Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de julio de 2011.
12. Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de enero 2008.

13. Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 1995 y en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1995, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 05 de abril de 2012.
14. Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 julio de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de diciembre de 2010.
15. Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 21 de agosto de 2012.
16. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de marzo de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2011.
17. Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 17 de mayo de 2004, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 11 de noviembre de 2011.
18. Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 06 de julio de 2012.
19. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de febrero de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 02 de noviembre de 2012.
20. Ley de Educación Física y Deporte del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 04 de enero de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de febrero de 2011.
21. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de enero de 2004.
22. Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
23. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1997.
24. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de octubre de 2010.
25. Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de enero de 2004.
26. Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 30 de diciembre de 1999, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 10 de julio de 2009.
27. Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de diciembre de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 2007.
28. Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 07 de octubre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 23 de diciembre de 2008.
29. Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de noviembre de 2011.
30. Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 19 de octubre de 2012.
31. Reglamento de Verificación Administrativa del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de agosto de 2010, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de junio de 2011.
32. Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 28 de diciembre del 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de julio de 2011.
33. Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de agosto de 2011.
34. NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y trasplante y restitución de árboles del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de diciembre de 2006.
35. NADF-003-AGUA-2002, que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
36. NADF-004-AMBT-2004, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 22 de agosto de 2005.
37. NADF-005-AMBT-2006, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras ubicadas en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de septiembre de 2006.

38. NADF-006-RNAT-2004, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 18 de noviembre de 2005.
39. NADF-007-RNAT-2004, que establece la clasificación y especificación de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 12 junio de 2006.
40. Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan las Normas Generales de Ordenación, para formar parte de la Ley de Desarrollo Urbano y del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Norma 21, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de abril de 2005.
41. Plan Verde de la Ciudad de México. Programa gubernamental de mediano plazo (15 años) que contiene las estrategias y acciones para la búsqueda del desarrollo sustentable de la Ciudad de México.
42. Agenda Ambiental de la Ciudad de México. Programa Sectorial del Medio Ambiente 2007– 2011, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de febrero de 2008.
43. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012.
44. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007- 2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 08 de noviembre de 2007.
45. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.
46. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, publicado la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 1 de agosto de 2000.
47. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2010-2015, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de septiembre de 2010.
48. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación de Álvaro Obregón publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 10 de mayo de 2011.
49. Decreto por el que se declara Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de barranca del Distrito Federal, la denominada Río Becerra Tepecuache, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 5 de julio de 2007 y modificado el 3 de agosto del mismo año.

4. Subprogramas de Manejo

4.1. Consideraciones previas

4.1.1. Ordenación Preliminar

De no contar con él, y al momento de publicar el presente instrumento, la DRUPC de la DGBUEA, adscrita a la SMA (a la fecha de publicación de este PM, deberá realizar una caracterización preliminar de los patrones de paisaje del AVA, con base en una clasificación de los elementos que conforman el mosaico de este paisaje (Unidades de Paisaje) a partir de las imágenes satelitales, ortofotos y cartografía física y/o digital con las que cuente, e integrando la información obtenida en un primer recorrido de reconocimiento.

La DRUPC deberá desarrollar un cuerpo de indicadores descriptivos que permitan evaluar la calidad paisajística (características deseables del paisaje natural) de los geosistemas que conforman el AVA, para obtener así, una clasificación de unidades diferenciadas por la satisfacción o no de dichos atributos.

La DRUPC deberá hacer acopio de fuentes cartográficas digitales para que la clasificación preliminar de las Unidades de Paisaje cuenten con el sustento de un análisis de perfil geomorfológico para lo cual serán necesarias al menos las cartas temáticas de geología, topografía, hidrología y algún modelo digital de elevación.

La incorporación relativa al régimen pluvial y su comportamiento en el AVA, también deberá considerarse, para lo cual, la DRUPC obtendrá fuentes de información oficial y otras que resulten confiables.

La diferenciación de zonas de tipología particular, será la base para la puesta en marcha de las distintas actividades que contempla el presente PM Fase I, de acuerdo con las necesidades particulares que atañen a cada unidad y podrán ser modificadas conforme el análisis de resultados lo sugiera, de tal modo que la zonificación final que se espera para el comienzo de la Fase II no tiene que ser estrictamente la misma con la que se dé inicio a la Fase I.

Se generará un Mapa Preliminar de Unidades de Paisaje para determinar el área y el número de unidades que conforman el mosaico del AVA. Esta actividad será desarrollada empleando la interfase de un SIG.

El mapa preliminar de Unidades de Paisaje, será el instrumento para la zonificación de los trabajos que tendrán lugar en el AVA de acuerdo con las características y necesidades de cada una. Éste deberá publicarse en el portal web antes de dar inicio a las actividades de mejoramiento ambiental, así como en los trípticos informativos.

4.1.2. Participación social

En virtud de la importancia que tiene la participación social para la concertación de acuerdos de manejo en las Áreas de Valor Ambiental, el área de Participación Ciudadana de la SMA deberá crear las estrategias y espacios necesarios para mantener contacto directo con los habitantes de la zona de influencia de AVA.

Bajo este esquema, independientemente de las actividades de difusión y la entrega de reportes ante la CCRRBCAVM, planteados en el presente PM, la DRUPC y todo el cuerpo de sectores gubernamentales involucrados, contarán con un enlace de constante presencia con la población objetivo para que los inconvenientes de la ejecución de ciertas actividades o las facilidades que los vecinos puedan aportar a ellas, sean considerados.

Por esta vía se atenderán solicitudes de información personal o colectiva que rebasen los alcances de la difusión indicada en el presente Programa y se facilitará la realización de talleres para los fines que la SMA o cualquier otra instancia involucrada, consideren necesarios.

Una función primordial del área de Participación Ciudadana será la de desarrollar propuestas para incentivar la participación de los habitantes aledaños al AVA, en las actividades del presente PM Fase I, a partir del conocimiento derivado del contacto establecido con ellos y en coordinación con los monitores de la DRUPC.

El área técnica de Participación Ciudadana de la SMA, en coordinación con la DRUPC, deberá desarrollar instrumentos para proyectar la participación social, basados en estudios para conocer a los usuarios del AVA y las interacciones que mantienen con ella.

Finalmente, mediante este mecanismo, podrán recogerse las inquietudes de los vecinos para la definición de actividades e incentivos en la Fase II y de programas permanentes en la Fase III, sentando las bases para ensayar esquemas de interacción entre los actores involucrados aún desde la Fase I.

4.1.3. Medidas generales de protección personal y del entorno

Antes de comenzar con cualquier actividad de mejoramiento, el equipo técnico de la DRUPC acudirá a la zona implicada para valorar si existen elementos bióticos o abióticos que deban ser protegidos. Cuando se requiera la intervención de empresas particulares y/o grupos de trabajo externos, las medidas de protección correrán a cargo de ellos y en cualquier caso deberá realizarse un archivo fotográfico que se integrará al reporte semestral de la DRUPC.

Al finalizar las operaciones de cada una de las actividades de manejo deberán retirarse del sitio la maquinaria pesada, materiales, maquinaria auxiliar, instalaciones sanitarias y todo tipo de equipo que haya sido requerido para ello, así como los residuos que pudieran generarse, integrando el reporte fotográfico correspondiente.

En virtud de que todo trabajo en una barranca conlleva riesgos por la heterogeneidad e inestabilidad del terreno, el personal que realice cualquier tipo de trabajo en el AVA, deberá hacerlo bajo los lineamientos de la normatividad aplicable a cada tipo particular de trabajo.

Por su parte, el personal de la DRUPC deberá contar con aditamentos básicos de protección (overoles, guantes, cascos, gafas, chalecos y calzado apropiados) para el desempeño de sus labores en la barranca. Adicionalmente, deberá contar con conocimientos básicos de primeros auxilios y radiolocalizadores.

4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones

Se deberá integrar un reporte semestral de cada actividad enumerada a continuación. Al finalizar la Fase I, se deberá publicar en el portal electrónico un reporte comparativo de los límites de la poligonal decretada al inicio y al final de todo el período, demostrando que no existen invasiones dentro del AVA.

4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota

Una vez publicado el presente PM, la DRUPC deberá reunirse con las áreas técnicas correspondientes de la SEDUVI, de la PAOT y de la DEVA, a fin de coordinar las siguientes actividades:

Definir el tipo de imágenes (y sus características) con las que se realizará el monitoreo a lo largo de la Fase I, así como la fuente y el resguardo que se hará de ellas. En caso de que ninguna de las áreas cuente con este tipo de material o que sea insuficiente, se definirá el mecanismo de adquisición o préstamo de las mismas, así como la frecuencia de obtención, la cual no deberá ser mayor de seis meses.

Definir el software de soporte en donde dichas imágenes serán importadas para su manipulación en un SIG, el cual, preferentemente deberá ser común entre las áreas técnicas.

- a. Ubicar los sitios de mayor vulnerabilidad a invasiones.
- b. Coordinar los trabajos pertinentes para la recuperación del espacio en caso de invasión.
- c. Ubicar rutas de acceso para recorridos y para las maniobras indicadas en el presente PM.

Para ello, la DRUPC deberá solicitar con antelación a las otras áreas, la presentación del material que pudiera resultar útil para los fines del encuentro, como fotografías aéreas o satelitales con distintas resoluciones, croquis y rutas de acceso identificadas, contactos vecinales, etc.

Los acuerdos consensuados se asentarán en minuta para su integración en el primer reporte semestral.

4.2.2 Recorridos

El acceso directo a la Barranca es al norte por la Avenida Javier Barros Sierra, así como al oriente por la gasa de acceso a la Avenida Bernardo Quintana. En la **Figura 3** se indican los puntos de acceso que han sido ubicados hasta el momento.

En la reunión de planeación mencionada anteriormente, el área técnica responsable presentará preferentemente los permisos de acceso que hagan falta o el estado de su tramitación.

El primer recorrido colectivo por la DRUPC, Delegación, DEVA, PAOT y SEDUVI se efectuará en la fecha más próxima posible a la obtención y revisión de la primera imagen del sitio y sólo se hará en aquellos puntos identificados como los más vulnerables a invasión y en aquellos en los que se pretenda abrir accesos.

Al final del primer recorrido conjunto se calendarizarán los recorridos a lo largo del primer semestre, los cuáles serán efectuados por la DRUPC, la Delegación, la DEVA, la PAOT y SEDUVI de manera rotativa al menos una vez al mes; se enviará una copia del informe respectivo a la DRUPC para su integración en el reporte semestral.

Sólo en caso de invasión la DRUPC convocará a un nuevo recorrido conjunto.

Al finalizar cada semestre se programarán los recorridos del siguiente, utilizando como espacio de integración y difusión, las reuniones de la CRRBCAVM.

4.2.3. Señalización

Se colocarán anuncios informativos, en los accesos y/o puntos vulnerables de invasión, detallando:

- a. Las actividades que se realizarán y el periodo de ejecución de manera global y concisa.
- b. Cuál es el área técnica administrativa responsable así como los medios para contactar al personal a cargo.
- c. La prohibición para ocupar el AVA y las penalizaciones generales que de ello deriven.
- d. Un croquis de la zonificación preliminar de unidades ambientales destinadas a las diversas tareas de mejoramiento.

Dicho croquis deberá someterse a consulta ante la CRRBCAVM, en los medios de difusión electrónicos y mediante el personal de Participación Ciudadana de la SMA, para prever las necesidades de desplazamiento de los usuarios del AVA.

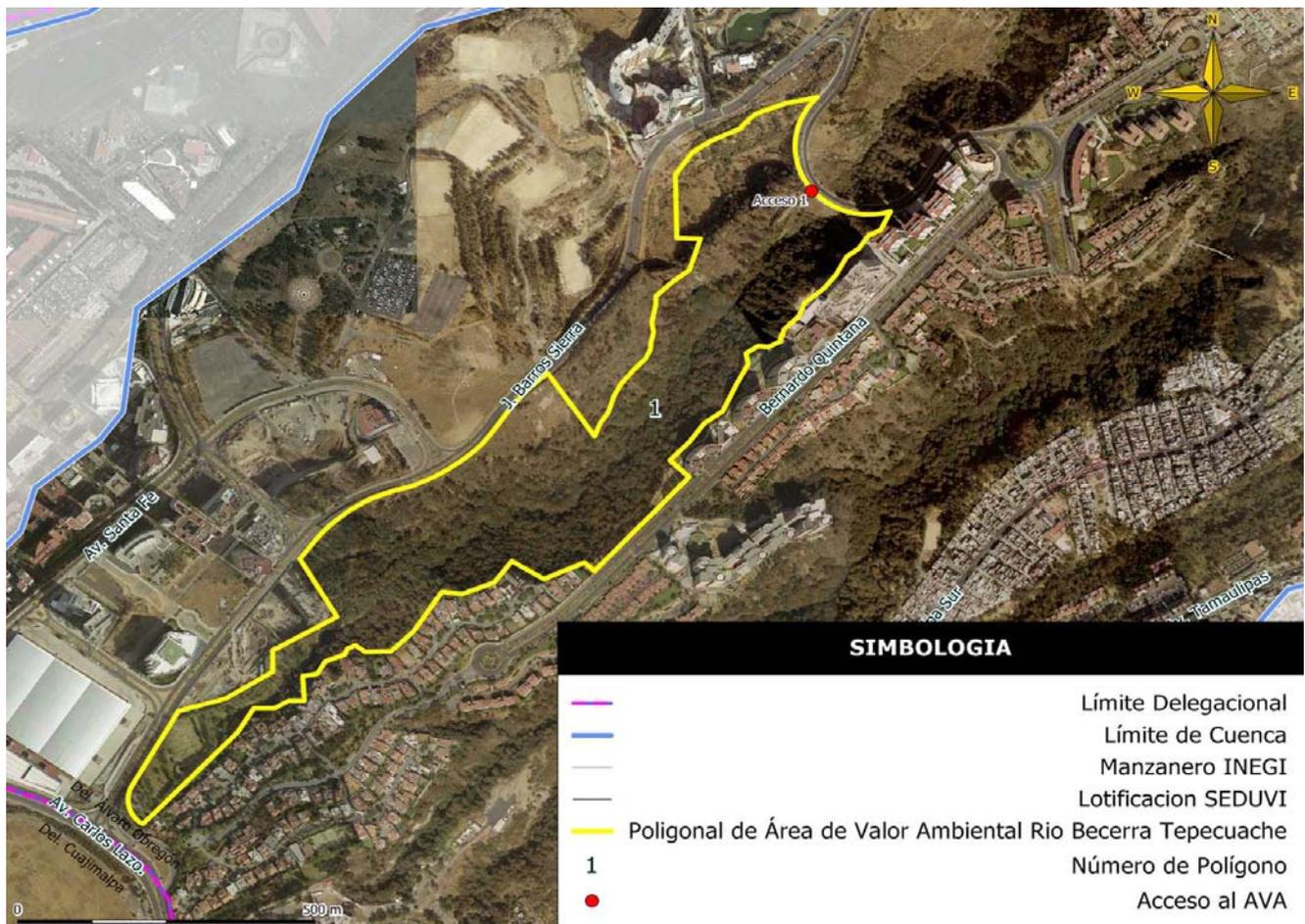


Fig.3. Puntos de acceso que pueden servir para la realización del primer recorrido de reconocimiento. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Se delimitarán con material visible, los senderos para transitar con seguridad por la barranca, con las siguientes diferenciaciones:

Tránsito de peatones usuarios del AVA.

- a. Vías de acceso peatonal a los sitios de operación de actividades de mejoramiento, restringidas sólo para el personal autorizado.
- b. Vías de acceso vehicular para maquinaria, carga y descarga de herramientas.

La delimitación de senderos demandará un recorrido de reconocimiento previo por parte del equipo técnico la DRUPC, al que podrán sumarse los representantes de áreas técnicas de otras entidades y de la ciudadanía que se muestren interesados.

Se colocarán anuncios al inicio y a lo largo de los senderos, así como en puentes, rampas o plataformas que resulte necesario instalar, en sitios visibles, indicando la ruta a seguir para los distintos usos, de conformidad con la normatividad aplicable.

La habilitación de senderos irá acompañada de estructuras de evacuación de agua, tales como canales transversales de desviación de escurrimientos, con una pendiente del 1 al 2% respecto al camino y canales paralelos a este, con 30 cm de profundidad y 20 cm de ancho. Los canales se recubren con piedra para evitar la erosión.

Las zonas de trabajos de mejoramiento ambiental se delimitarán con material visible y diferenciable del empleado en los senderos, conforme dichos trabajos vayan teniendo lugar.

En cada zona de trabajo se colocarán anuncios indicando las actividades realizadas y la restricción del acceso público durante su ejecución, procurando enfatizar la importancia y función de las obras.

Se debe garantizar que el material empleado para todas las señalizaciones sea preferentemente biodegradable, reciclado o reciclable en última instancia, sin demeritar con ello su presentación.

Tanto para la delimitación de senderos como para la colocación de anuncios, deberá privilegiarse la protección de suelo, flora y fauna, en apego a la normatividad vigente.

Para la colocación de señalamientos, la DRUPC acudirá a la SOS, a fin de recibir asesoría y soporte técnico.

4.2.4 Vinculación

Es obligación de la DRUPC mantener actualizado un Directorio de las instituciones competentes en caso de siniestro (incendios, derrumbes, deslaves, inundaciones) u otras posibles eventualidades (comisión de delitos, accidentes), así como de todas aquellas aludidas en el presente PM.

Aunque es responsabilidad de la DRUPC comunicar a las otras entidades competentes sobre cualquier eventualidad, ello no exime a dichas entidades de la responsabilidad de comunicar a la DRUPC cuando cuenten con conocimiento de alguna situación extraordinaria.

Además del portal electrónico de la SMA, se utilizará el foro provisto por las reuniones de CCRRBCAVM para informar a sus integrantes sobre los avances del PM, así como para solicitar intervenciones conjuntas en caso de ser necesario.

Pese a que una de las funciones de la CCRRBCAVM es aglutinar al sector ciudadano de la manera más amplia posible, la DRUPC entrará en contacto con los vecinos de la barranca cuando la situación lo amerite, por lo que contará también con un Directorio de vecinos, en coordinación con el área de Participación Ciudadana de la SMA.

4.2.5. Difusión

Los reportes semestrales de las actividades, avances, contratiempos y todo lo que se suscite en el AVA, publicados en el portal electrónico de la SMA consistirán básicamente de un archivo fotográfico alusivo a tales acciones, acompañadas con una breve explicación.

Adicionalmente al contacto electrónico que debe aparecer en el portal, se habilitarán cuentas en redes sociales con ligas al portal electrónico, de tal forma que la población se mantenga en contacto constante con la DRUPC.

Como medios físicos de difusión para esta fase se emplearán los anuncios informativos mencionados en el rubro de señalización, así como trípticos con la información resumida de cada semestre, los cuales serán entregados a los representantes vecinales, tanto de los comités vecinales, como de la CCRRBCAVM, quienes apoyarán en la difusión dentro de sus colonias.

El personal técnico (monitores) con el perfil indicado en los lineamientos administrativos, será el encargado de operar la estrategia de difusión, así como de evaluar su funcionamiento.

4.3. Subprograma de rehabilitación

4.3.1. Limpieza de suelo

La DRUPC se coordinará con la DEA para implementar un programa permanente de educación ambiental dirigido a la separación y disposición correcta de residuos domésticos y que además de las actividades específicas del programa prevea la difusión del portal electrónico, de las redes sociales de contacto y de folletos informativos que lleguen a los jefes de familia.

El programa educativo se enfocará en sensibilizar a ciertos sectores de la población, particularmente niños, jóvenes y amas de casa para la aceptación de medidas encaminadas a disminuir la acumulación de residuos en el AVA, reconociendo su potencial para corregir hábitos indeseables hacia el resto de la población.

Dicho programa buscará involucrar a los adultos con la problemática de residuos en el AVA mediante propuestas creativas y viables con apoyo de la DEA.

La DRUPC se coordinará con la Delegación Cuajimalpa para activar un programa especial intensivo de colecta de residuos en el área de influencia del AVA desde el inicio y hasta el final de esta fase. En la **Figura 4** se indican los límites del área de influencia del AVA en comento.

Este programa consistirá en la colocación de un par de contenedores de residuos orgánicos e inorgánicos por cada acera y en contra esquina, con capacidad para 30 kg, en horario nocturno (con la intención de no contravenir la costumbre que se tiene en la zona de tirar residuos por la noche y facilitar así la aceptación de nuevas medidas), de 8 de la noche a 8 de la mañana aproximadamente, ya que su

colocación y retiro dependerá de una persona a cargo de 10 cuadras, esto es, de 80 contenedores, que podrán guardarse durante el día en un espacio proporcionado por algún vecino con disposición para ello o en otro sitio asignado por la Delegación.

El personal encargado de los contenedores también será responsable de su mantenimiento, reportando cualquier daño que imposibilite su buen funcionamiento para que sea reemplazado.

El retiro de los contenedores será posterior al paso de un camión recolector compartimentalizado que comenzará su ruta a las 6 a.m., en donde el personal de limpieza colocará los residuos encontrados en los contenedores.

De esta forma, la disposición de los residuos domésticos será gratuita; para evitar actos de corrupción, el personal a cargo de los contenedores y del camión recolector estará debidamente registrado en el área competente de la Delegación Álvaro Obregón.

Los vecinos podrán contactarse con la DRUPC a través de redes sociales electrónicas o dirigirse a la Delegación Álvaro Obregón, para denunciar cualquier anomalía en la prestación de este servicio. Aunado a ello se solicitará a la DEVA que realice un recorrido mensual de inspección el área de influencia, para vigilar el buen funcionamiento del programa.

Para el caso de mercados y comercios en la vía pública se continuará con el esquema de recolección habitual de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y los procedimientos de la Delegación Álvaro Obregón..

En caso necesario, la SMA solicitará a la Delegación Álvaro Obregón, la colocación de alumbrado en los sitios de tiro de residuos y en los accesos al AVA.

Si el presupuesto lo permite, se solicitará al proveedor de contenedores la realización de un estudio para identificar con precisión la cantidad y sitios en los que deben colocarse, pudiendo variar de las indicaciones previamente mencionadas.

Se colocarán grandes contenedores en los principales tiraderos clandestinos, cuyo contenido deberá ser removido periódicamente, al menos una vez por semana, por personal de la Delegación y dispuestos en la estación de transferencia correspondiente. Dichos contenedores también serán utilizados para depositar los residuos que el equipo técnico vaya sacando conforme se ejecutan las actividades de mejoramiento, esperando reducir su uso con el paso del tiempo hasta que idealmente sean obsoletos y deban quitarse.

Para dar comienzo a las actividades de mejoramiento ambiental dentro del AVA, la DRUPC coordinará una campaña de retiro de residuos sólidos en la que deberá participar personal de todas las instancias y organizaciones involucradas en este PM así como las escuelas y vecinos interesados, para lo cual deberá difundirse esta actividad con antelación en la CCRRBCAVM y a través de los medios electrónicos de la SMA.

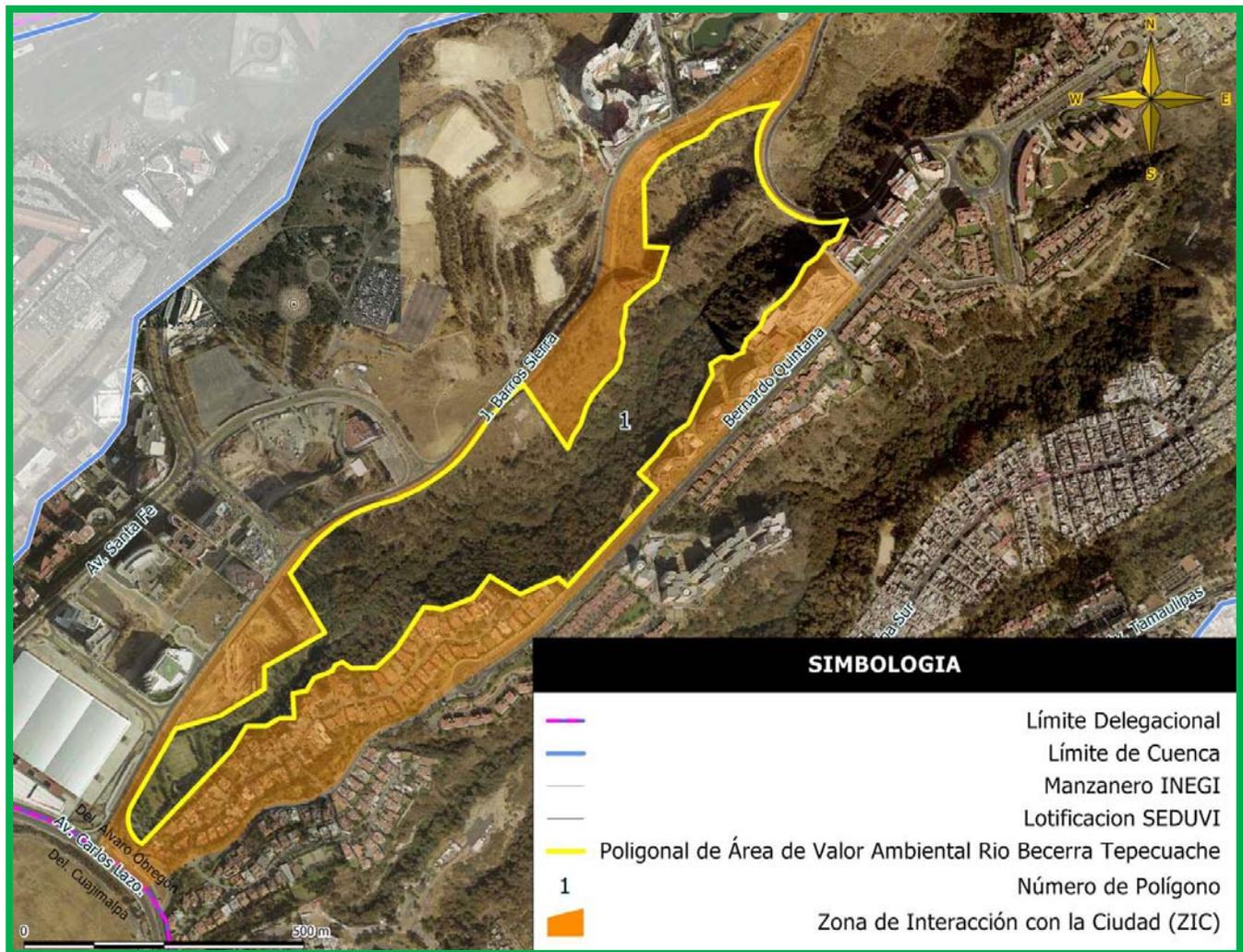


Fig. 4. Zona de Influencia del AVA “Barranca Río Becerra Tepecuache”, que se destaca en color café. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

La DRUPC complementará la información relativa a la ubicación de tiraderos clandestinos dentro del AVA, que se muestra en la **Figura 5**, para que con apoyo de la SOS se genere un plano de frentes a atacar con las rutas de acceso más viables y los sitios de colocación clasificada de residuos, destinando una brigada de limpieza para cada ruta y frente.

Se involucrará a los padres de familia en esta actividad, mediante una extensión del programa de educación ambiental, en específico, un rally interescolar (PepenaRall y Río Becerra Tepecuache), donde la escuela ganadora tendrá como premio las ganancias de la venta de los residuos recolectados por todos los participantes y las escuelas no ganadoras obtendrán un paquete de libros de educación ambiental proporcionado por la DEA para nutrir su acervo bibliotecario.

Cabe señalar que una actividad de este tipo debe concentrarse en zonas del más bajo riesgo donde la extracción manual de residuos sanitarios y tóxicos deberá excluirse, así como instruir a los participantes medidas de seguridad e higiene, otorgándoles el equipo necesario para procurar estos dos aspectos (arneses y cuerdas de ascenso-descenso por brigada; guantes y botas por persona). También deberá indicárseles la manera de agrupar los residuos en los sitios donde se colocarán para que sean retirados del AVA.

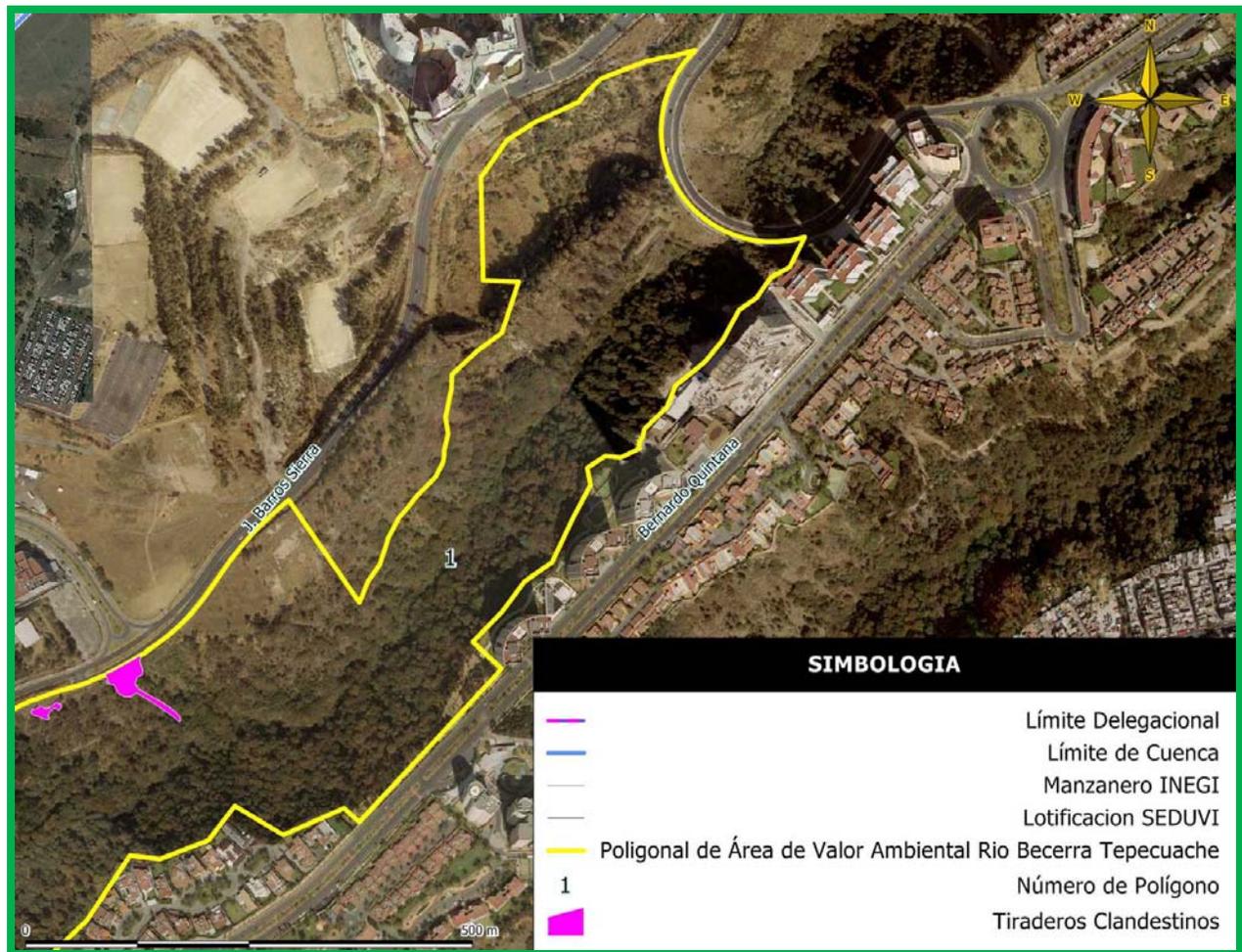


Fig. 5. Acercamiento al polígono 4, en donde, hasta la fecha se tienen registrados los únicos tiraderos clandestinos del AVA “Barranca Río Becerra Tepecuache”. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Una vez que los residuos sólidos más conspicuos y de fácil manejo hayan sido retirados del AVA por la cuadrilla auxiliar de la DRUPC el mismo día de la limpieza y de acuerdo con una ruta programada, dicha área técnica solicitará a la SOS la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas, cuya creación deberá ser gestionada con el objetivo de atender de manera emergente la extracción de aquellos residuos tóxico-infecciosos que pudieran encontrarse en las Áreas de Valor Ambiental como la “Barranca Río Becerra Tepecuache”, con el equipo debido y la capacitación necesaria.

La cuadrilla auxiliar de la DRUPC realizará el programa de separación y "compra" de residuos separados en la zona de influencia del AVA. Los residuos podrán ser: plásticos, vidrio (transparente, ámbar, verde y azul), papel y cartón, botes y latas de aluminio, tetrapack y electrónicos, limpios y separados. Para ello se definirá con antelación un punto próximo a alguno de los principales tiraderos, el cual se mantendrá como sitio fijo de compra una vez a la semana; aquí se colocará una báscula industrial con contador que expedirá recibos impresos para control del peso recabado y del dinero entregado a cambio de los residuos.

Para que los residuos puedan ser aceptados requerirán estar limpios, sin contenido alguno, libres de etiquetas y cualquier otro material no plástico. Las tarifas de compra son variables para cada tipo de residuo, por lo que se pesará de manera separada. La DRUPC acudirá a la SOS para la asignación de tarifas de compra.

El personal de la cuadrilla procederá a compactar y acomodar los residuos separados según su tipo en el camión previsto para su traslado a un centro de acopio para su venta.

El personal de la cuadrilla deberá estar debidamente identificado y uniformado. Tendrá la obligación de colocar un cartel informativo en el punto de compra y entregar folletos informativos a las personas y comercios cercanos que lo permitan durante el primer mes de arranque del proyecto y a quien lo solicite después de este tiempo.

Esta actividad deberá ser anunciada y difundida previamente para conocimiento de los vecinos.

Una alternativa a este programa será el intercambio de residuos por puntos verdes que los ciudadanos podrán canjear por productos agrícolas en el Mercado del Trueque de Chapultepec el primer domingo de cada mes. Para los efectos señalados en este párrafo se deberán realizar los trámites administrativos y contar con las autorizaciones correspondientes, conforme a la normatividad aplicable.

Este tipo de residuos serán entregados a la DEA para su disposición final.

La DRUPC solicitará a la SSP que, en caso de existir cámaras de vigilancia instaladas en la zona, se orienten hacia los principales tiraderos clandestinos, con la finalidad de expedir multas a las personas que sean identificadas tirando residuos, mediante los procesos que la SMA, en conjunto con la SSP considere pertinentes, de tal forma que estos actos sirvan de ejemplo a la ciudadanía para evitar el tiro clandestino, particularmente en lo que se refiere al depósito de cascajo.

En las zonas de tiraderos clandestinos que hayan sido desalojados se efectuará un diagnóstico del suelo para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá una de las siguientes estrategias de biorremediación en caso de ameritarlo:

a. Bioaumentación. Cuando la microflora autóctona sea insuficiente en cantidad, en capacidad degradadora, o las condiciones de reproducción *in situ* no sean las óptimas, se adicionarán microorganismos vivos para degradar contaminantes particulares como herbicidas (2,4-D, clorofam), insecticidas (lindano, clordano, paratión), clorofenoles (PCP) y nitrofenoles BPC, HTP y HAP. También se podrá emplear para tratar desechos con concentraciones relativamente altas de metales.

Para ello deberán realizarse cultivos de enriquecimiento para aislar microorganismos con capacidad para cometabolizar o utilizar el contaminante como fuente de carbono, los cuales serán cultivados hasta obtener grandes cantidades de biomasa que permita su inoculación en el sitio contaminado mediante pozos de inyección. Esta tecnología puede durar varios meses o años pero no implica muchos costos de operación.

Cuando la inoculación de microorganismos resulte inviable por peligro de biotransformación a sustancias tóxicas secundarias u otros motivos, podrán verse nutrientes que pudieran estar descompensados (nitrógeno, fosfato, etc) por la concentración de un contaminante dado permitiendo que los microorganismos del sitio proliferen para recuperar el equilibrio.

b. Bioventeo. Se empleará para estimular la actividad bacteriana endógena de descomposición de compuestos biodegradables en condiciones aerobias, suministrando aire a través de pozos de ventilación instalados en varios puntos de la zona contaminada, así como por movimiento forzado (extracción o inyección de nutrientes y soluciones específicas a través de los pozos), con el fin de proveer sólo el oxígeno necesario para sostener la actividad de microorganismos degradadores. El tiempo de limpieza puede variar de algunos meses a varios años con un costo aproximado de a 130 a 910 pesos por metro cúbico.

c. Composteo. Los suelos y sedimentos contaminados con PCP, gasolinas, HTP, HAP y explosivos (TNT) en bajas concentraciones, podrán tratarse con compuestos orgánicos biodegradables para obtener subproductos inocuos estables mediante la mezcla del material contaminado con agentes de volumen (paja, aserrín, estiércol, desechos agrícolas), asegurando la aireación y generación de calor durante el proceso en sistemas de tambores rotatorios, tanques circulares, recipientes abiertos y biopilas.

La elección de esta tecnología requerirá excavaciones y sistemas para coleccionar lixiviados y para controlar la volatilización de contaminantes (plásticos), por lo que también debe considerarse la cantidad de suelo a tratar y la necesidad de contar con equipos de control de COV. Esta tecnología puede llevar desde algunas semanas hasta meses, con costos típicos de 1,190 a 3,380 pesos por metro cúbico.

a. Se justificará el tipo de plantas a utilizar, preferentemente autóctonas, para transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes orgánicos como benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, solventes clorados, HAP, desechos de nitrobenzén, agroquímicos clorados, organofosfatos y elementos como Cd, Cr(VI), Co, Cu, Pb, Ni, Se y Zn.

Esta es una tecnología particularmente viable cuando las probabilidades de movilización de contaminantes hacia animales es baja dada su escasa presencia en el sitio a remediar. Los costos de esta tecnología van de 312 mil a 520 mil pesos por hectárea.

b. Microrremediación. En caso de detectar la presencia de hidrocarburos no específicos podrá recurrirse al empleo de hongos para descontaminar el área, ya que debido a la capacidad que tienen ciertos micelios, (cuerpo vegetativo de un hongo), para descomponer materia orgánica, participan en la degradación de hidrocarburos e incluso organofosfatos.

4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo

Se comenzarán a estabilizar taludes y cárcavas en las zonas que independientemente de las causas, presentan mayor erosión, tornándose más riesgosas. Para una primera aproximación a estos sitios se cuenta con la información de la **Figura 6**.

Se parte de que el sistema de estabilización con anclajes es el método más avanzado y flexible para controlar superficies erosionadas, el cual puede ser utilizado en aplicaciones no estructurales donde no es necesario garantizar el factor de seguridad, pero sí es preciso evitar procesos de erosión sobre taludes o diques por las crecidas de corrientes de agua, ríos, canales de riego o erosión eólica.

En el caso de las aplicaciones estructurales este sistema provee de pendientes superficiales estabilizadas o armadas, dada la composición tridimensional de su cuerpo así como su sistema de anclaje al suelo.

Esta técnica se empleará con métodos complementarios que en combinación, darán como resultado la estabilización de taludes y cárcavas a largo plazo generando las condiciones necesarias para la implementación de actividades de restauración ecológica con un mayor nivel de complejidad.

La geotécnica para reducir el arrastre de partículas por acción hídrica y eólica consiste en el despliegue de mallas de propileno con fibra tridimensional con las siguientes propiedades:

Malla para control de erosión de 455 g/m² y 10.4 mm de espesor; el 10% de la superficie cubierta con exposición directa al sol para favorecer la recuperación de la cubierta vegetal, de color verde follaje; con resistencia a la tensión de 584 N/m en sentido de máquina y en sentido transversal 43 N/m. Con una elongación a la tensión del 25% y resiliencia del 80%, flexibilidad y rigidez de 615,000 mg/cm²; resistente al deterioro por exposición a rayos UV del 90% después de 6,000 hrs de exposición directa (prueba de envejecimiento acelerado en laboratorio).

La sujeción se logrará a partir de anclajes mecánicos compuestos por tensores de acero inoxidable y galvanizado y flechas de anclaje, que de acuerdo a la longitud del tensor (mínimo 1.1 m resistencia mecánica para trabajo estructural) cuente con una resistencia de carga por unidad de anclaje mínima de 2,268 kg, al tener una distribución de 3.6 unidades sobre cada m² de malla. Ver **Figura 7**.

Cuando las condiciones del talud así lo permitan se usarán mallas temporales para aplicaciones donde la vegetación podría suministrar suficiente defensa contra la erosión, para lo cual tendrán que seleccionarse mallas con una vida funcional aproximada de 48 meses, para que transcurrido ese tiempo se biodegraden o se fotoxiden, ya que la vegetación se encuentre completamente establecida y pueda resistir eventos climáticos e hidrológicos generadores de transporte de sedimentos.

Una vez aprobados los procedimientos por la DRUPC, la empresa contratista realizará las estabilizaciones necesarias empleando las geotécnicas más convenientes en cada caso, y en las cuales será preferible el uso de materiales naturales a menos que se justifique lo contrario.

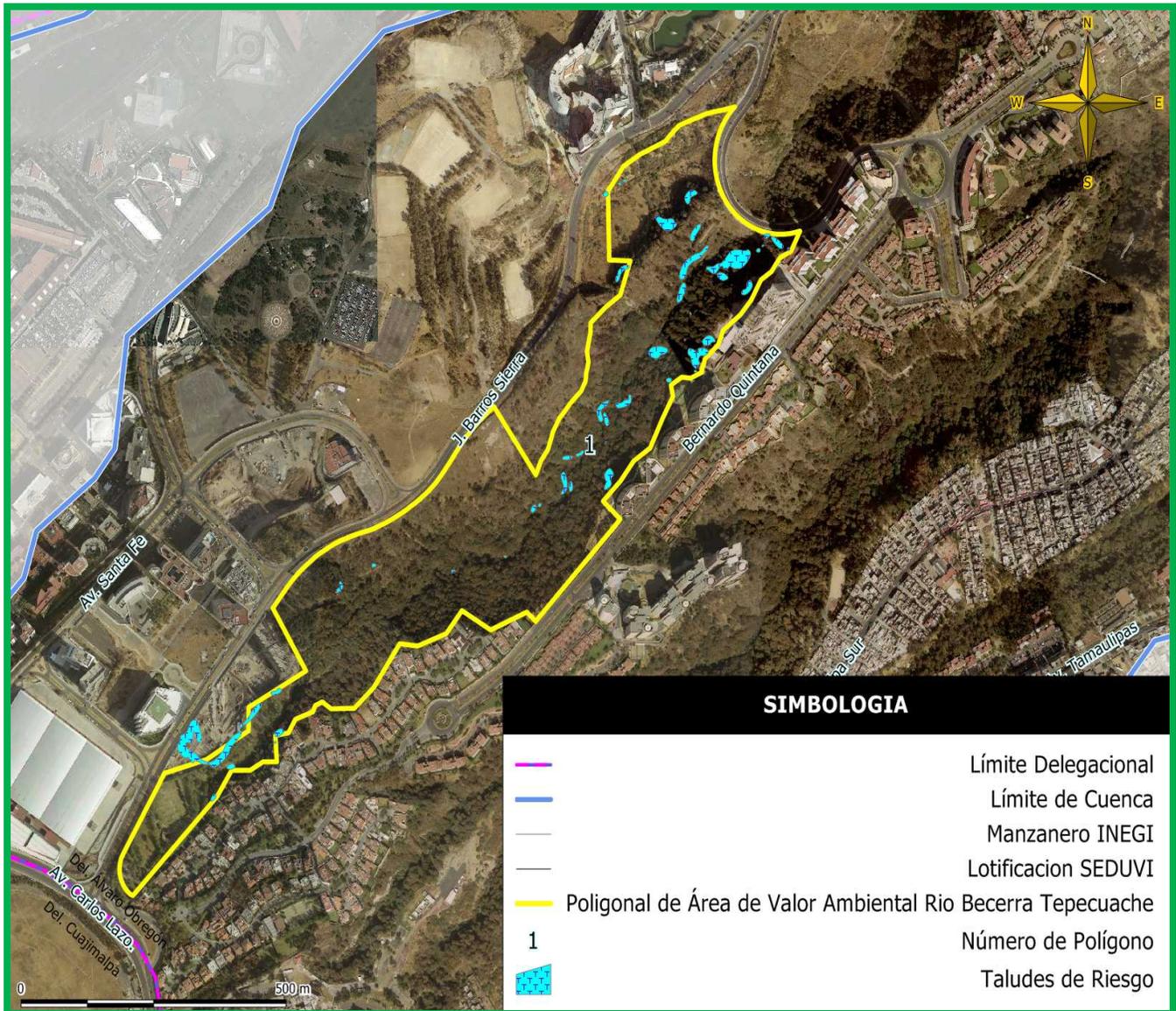


Fig. 6. Se resaltan en color verde, aquellos sitios prioritarios para ejercer tareas de estabilización. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Al finalizar la Fase I se podrán cuantificar el número de cárcavas, taludes y metros cuadrados de suelo estabilizado, las condiciones de compresión confirmada y grado de consolidación.

Se espera que la frecuencia de deslaves en zonas de alto riesgo se reduzca al término de ésta etapa, por lo que resulta importante conocer las estadísticas oficiales de este rubro antes de las estabilizaciones dentro del AVA.

Deberán efectuarse estudios de geofísica de la zona (tectónica), para identificar las zonas de riesgo que no son evidentes y que podrían ser reforzadas por el mecanismo arriba descrito.

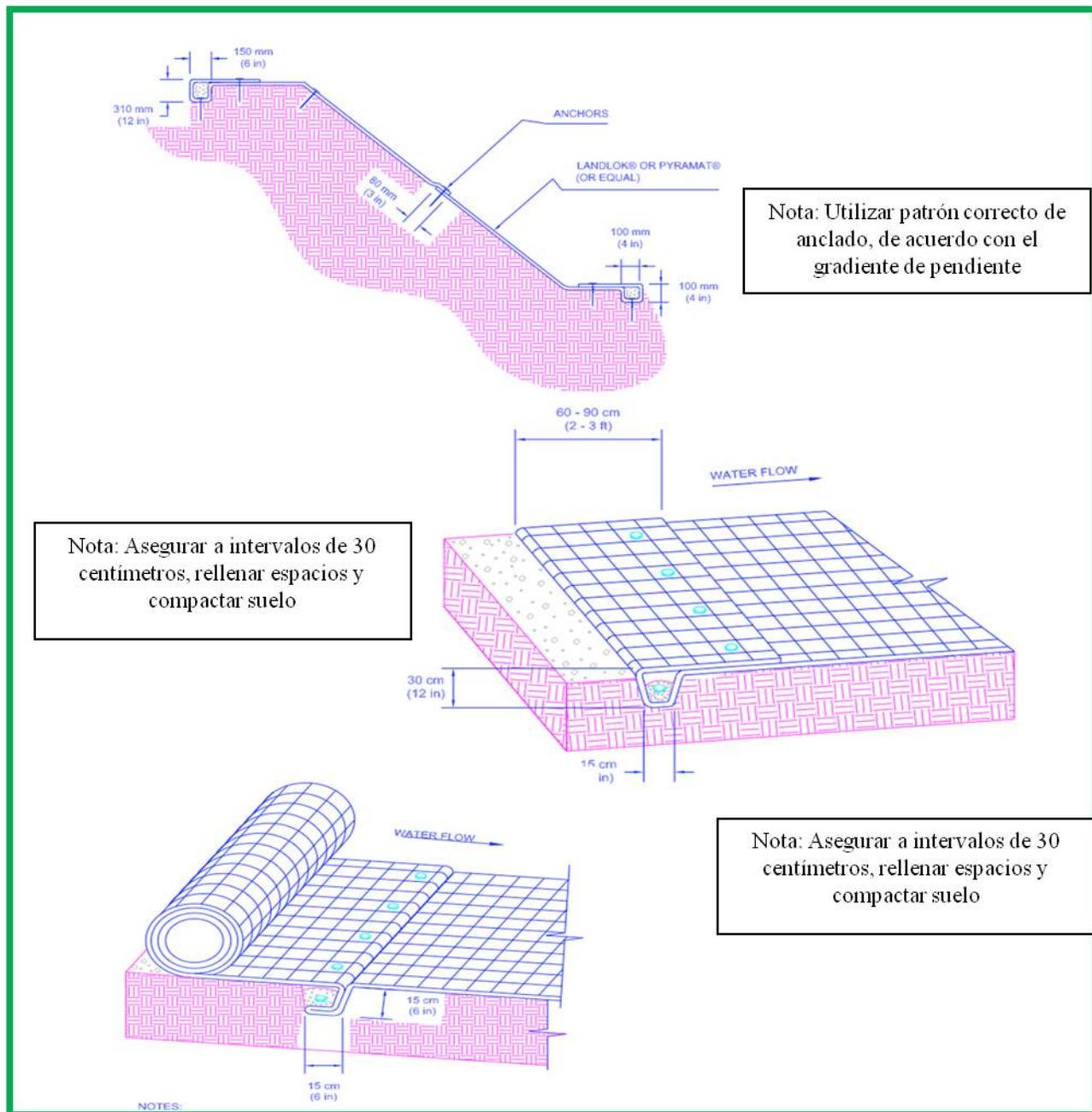


Fig. 7. Se ilustran los pasos para la colocación de geomallas en taludes erosionados.

4.3.3. Control de cárcavas menores

Para evitar el crecimiento de cárcavas pequeñas y medianas que no representan un riesgo inmediato para la población, se recurrirá a las siguientes técnicas de acuerdo con las características de la cárcava.

a. Cabeceo. Para evitar el crecimiento longitudinal de la cárcava se disminuirá la pendiente de sus taludes, midiendo su pendiente original y en función de su profundidad y tipo de suelo se definirá el grado de inclinación a que se despalmará el talud (2:1, 0.5:1, 1:1, 3:1. Ver **Figura 8**). Los suelos estables pueden tener mayor inclinación que aquellos arenosos. Para conocer la distancia horizontal a nivel del piso hasta donde se realizará el despalme se mide la profundidad de la cárcava y se multiplica por dos.

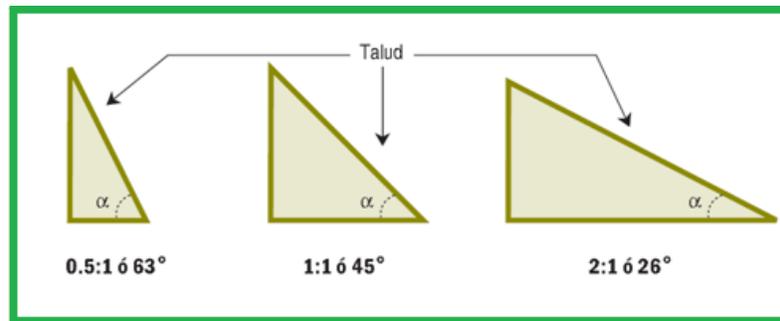


Fig. 8. Grados de inclinación para despalme de talud.

El despalme se realiza con pico, barreta o alguna otra herramienta manual. Después, se procederá a la colocación de un recubrimiento de piedras, material vegetal muerto (ramas, troncos) o residuos orgánicos en toda la superficie del talud de la cárcava; esto con el fin de amortiguar la energía de los agentes erosivos, (ver **Figura 9**). El recubrimiento se prolongará hasta un tercio de la longitud del talud despalmado.



Fig. 9. Cabeceo de una cárcava.

b. Rellenado. Cuando la cárcava es profunda (pero estrecha) y se cuenta con insumos suficientes, se rellena empleando los mismos materiales del cabeceo o bien, costales de materiales biodegradables rellenos con suelo. Cuando se usan ramas, troncos o costales es importante amarrarlos entre sí.

En algunos casos resulta conveniente que los costales contengan semillas de pastos nativos (ver numeral 4).

c. Zanjado de derivación. Se utiliza para complementar el control de cárcavas o para aquellas cárcavas activas en zonas con baja permeabilidad que no sea posible rellenar.

Antes de la temporada de lluvia se construirán zanjas derivadoras de escorrentía en una sección lo suficientemente amplia para controlar y desalojar el agua de escorrentías de las cárcavas, conduciéndola hacia los cuerpos de agua principales. Su construcción se basará en identificar si se presenta erosión laminar fuerte, erosión remontante o crecimiento de cárcavas.

Cada zanja debe ser capaz de encauzar todas las aguas que vayan a verterse en ella pero debe tener una pendiente controlada menor al 1% para evitar erosión. Para determinar las dimensiones de la zanja se empleará la siguiente fórmula:

$$Q=0.028 CLA$$

Donde:

Q= escurrimiento máximo (m^3/seg).

C= coeficiente de escurrimiento.

L =lluvias máximas en 24 horas para un periodo de retorno de cinco años en cm. (Estos datos se deberán obtener de una estación meteorológica cercana).

A=área de drenaje (ha).

Luego hay que seleccionar la velocidad y pendientes máximas permisibles, según el tipo de suelo. El cálculo del área de la sección transversal se realiza por medio de la fórmula:

$$A = \frac{Q}{V}$$

Donde:

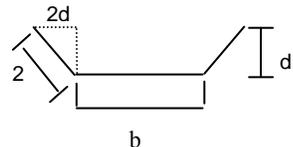
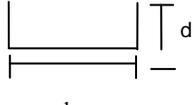
A = área de la sección transversal (m²).

Q = escurrimiento máximo (m³/seg).

V = velocidad máxima del agua en el canal en funcionamiento (m/seg).

Se determinan las dimensiones de las secciones, así como el área, el perímetro mojado y el radio hidráulico, considerando el tipo de sección de canal escogido, por medio de las fórmulas que aparecen en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Sección de los canales.

Sección	Área	Perímetro mojado	Radio Hidráulico	Ancho Superficial	m
Trapezoidal	$bd+zd^2$	$b+2d \sqrt{z^2+1}$	$\frac{bd+zd^2}{b+2d \sqrt{z^2+1}}$	$b+2zd$	
Rectangular	bd	$b+2d$	$\frac{bd}{b+2d}$	B	

Posteriormente se obtiene el valor del coeficiente de rugosidad, con el que se determina la velocidad no erosionable, la cual se estima con la fórmula de Manning:

$$V = \frac{r^{2/3} s^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad máxima (m/seg).

$r^{2/3}$ = radio hidráulico.

$s^{1/2}$ = pendiente (decimales).

n = coeficiente de rugosidad.

Al resolver la fórmula de Manning si la velocidad (V) obtenida es igual a la velocidad máxima permisible, querrá decir que se tienen los valores correctos.

Si por lo contrario, el valor calculado de la velocidad (V) es mayor que el permisible, será necesario seleccionar un canal más amplio (disminuir el valor r) y con menor profundidad.

Si el valor de dicha velocidad es menor que el permisible, se debe seleccionar un canal más angosto con una profundidad mayor.

Se debe considerar la construcción de la zanja de escorrentía a una distancia mínima de 3 m aguas arriba desde donde comienza la cárcava y perpendicular a la pendiente. Se debe formar un bordo aguas debajo de la zanja con el producto del suelo extraído, a 10 centímetros de distancia mínima de la zanja. Es conveniente compactar el bordo formado para evitar que el agua arrastre el suelo. De ser posible, se recomienda coronarlo con vegetación para darle mayor estabilidad (**Figura 10**).



Fig. 10 Se ilustra una zanja de derivación recién excavada a la izquierda y una vez cabeceada para evitar arrastre de sedimentos a la derecha.

Con una zanja rectangular de 100 m de largo x 0.9 m de ancho x 0.40 m de profundidad y un desnivel de 1%, el costo de una zanja derivadora por hectárea será de \$422.00, en promedio.

Durante la vida útil de las zanjas se deben realizar tareas de limpieza, para remover los desechos acumulados y malezas que se hayan desarrollado dentro de ellas.

4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo

Durante el primer semestre de ejecución del presente PM, la DRUPC elaborará la cartografía concerniente a las unidades edafológicas presentes en el AVA, para ello, se correlacionarán las distintas Unidades de Paisaje discernidas con anterioridad con los datos obtenidos por medio de muestreos realizados en campo, sujetos a análisis por alguna institución de investigación, o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Además de las características bioquímicas del suelo, se evaluará el perfil edáfico de cada unidad para caracterizar el estado de sus horizontes.

El Mapa de Unidades Edafológicas será integrado al Mapa de Unidades de Paisaje, mediante una reclasificación de éstas últimas que incorpore los resultados edáficos.

Se deberá efectuar una evaluación sobre el carácter erosivo o acumulativo del AVA, que se integrará al Mapa de Unidades Edafológicas para identificar sus comportamientos y decidir, con base en ellos, las medidas que deben tomarse para mejorar las condiciones del suelo.

Para favorecer el anclaje mecánico de las partículas de suelo, de acuerdo con las características de la superficie de cada unidad edafológica, el tipo de agente erosivo y el tipo de técnica(s) que se elegirá(n) para introducir vegetación, se recurrirá a una o varias de las siguientes estrategias, cuya ejecución correrá a cargo del equipo técnico y la cuadrilla de campo de la DRUPC:

a. Bardeado. Para retener suelo en zonas con presencia de erosión hídrica laminar (arrastre de partículas de suelo en forma de capas en la superficie), se utilizan barreras de piedra en curvas de nivel en secciones cuadrangulares siempre y cuando existan cantidades suficientes de rocas aflorando en las zonas adyacentes sin necesidad de excavar.

Sobre las curvas de nivel se abren zanjas de 10 cm de profundidad para cimentar la barrera, luego se colocan las rocas de manera que se forme una barrera cuadrangular de 30 cm de alto por 30 cm de grosor. El suelo producto de la excavación de la zanja se usará para rellenar los huecos entre las piedras. Las caras planas de las rocas deben quedar hacia afuera, en contacto con los sedimentos, si es necesario, habrá que romper las rocas con marro para lograr caras planas.

Para calcular la capacidad total de sedimentos retenidos se determina la pendiente del terreno, y la altura de la barrera, obteniendo el área resultante del triángulo que se forma entre estas distancias (**Figura 11**).

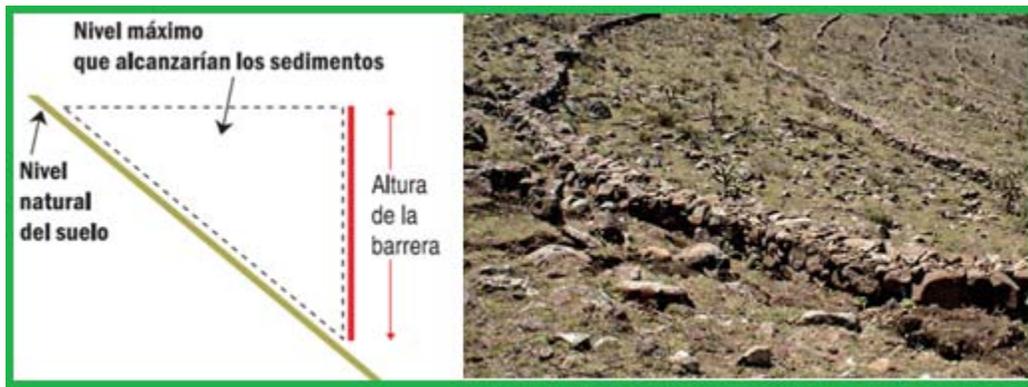


Fig. 11. Bardas construidas sobre curvas de nivel.

El área obtenida se multiplica por la densidad aparente (de acuerdo con la textura del suelo, ver Cuadro 2) y se obtiene así el peso del suelo retenido por cada metro lineal de la barrera.

Cuadro 2. Textura del suelo y su densidad aparente.

Textura del suelo	Densidad aparente (gr/ml)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

El espaciamiento entre barreras se calcula de acuerdo con la pérdida de suelo registrada en el tiempo, a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo promedio anual en [t/ha/año]

R = Factor erosividad de las lluvias o erosividad anual en [MJ/ha*mm/hr]

K = Factor erodabilidad del suelo o desprendimiento en [t/ha.MJ*ha/mm*hr]

LS = Factor topográfico (función de longitud-inclinación de la pendiente), adimensional

C = Factor ordenación de los cultivos (cobertura vegetal), adimensional

P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional.

Cuando se tiene la pérdida promedio de suelo en ton /ha/año, ésta cifra se multiplica por el número de años de vida útil que se le dará a las barreras y el resultante se divide entre la capacidad de retención de suelo para obtener el número de metros lineales de barrera necesarios. Los metros lineales se dividen entre 100 para obtener el número de hileras de 100 m de barrera y con ello se saca finalmente la separación, dividiendo 100 entre el número de hileras.

El costo aproximado de 100 m de barrera es de \$371.

b. Colocación de geotubos. Para proteger los márgenes del cauce más afectados por el arrastre de las corrientes se colocarán geotubos, ya que son flexibles y se pueden amoldar para hacer contacto con las irregularidades del sustrato. Estas estructuras consisten en un tubo cerrado hecho de un geotextil con orificios que permiten retener arena gruesa en su interior y filtrar el agua hacia afuera, de manera que los sedimentos se compactan dentro, dándole al geotubo la consistencia de una roca. Su función protectora también se debe a que son muy grandes y pesados.

El uso de geotubos será pertinente si la naturaleza de la barranca es acumulativa, o lo es al menos en algunos tramos del cauce, de lo contrario deberá permitirse al cauce continuar con la maduración de su curso natural, a menos que pretenda hacerse de éste un curso artificial, lo que en todo caso, escapa a los alcances de la Fase I (Figura 12).



Fig. 12. Uso de geotubos para protección de los márgenes de un cauce.

Para solventar esta actividad su ejecución se llevará a cabo con base en el presupuesto gestionado por la DRUPC, o a través de la CRRBCAVM.

c. Esteras marginales. En los márgenes de cauces donde la erosión sea de baja intensidad se procederá a colocar una capa de ramas de especies arbustivas y/o forestales ribereñas que enraícen con facilidad en condiciones de encharcamiento periódico.

Para ello, la zona donde se va a instalar la estera, debe ser despedregada, limpiada de ramas y otros elementos y ligeramente aplanada para lograr una superficie más o menos uniforme que permita un buen contacto entre las ramas y el suelo.

A continuación se excava una zanja de 20 a 30 cm de profundidad, justo por debajo del nivel mínimo estacional de la lámina de agua. Las ramas se sitúan dentro de la zanja con el extremo inferior orientado hacia la cara del talud y perpendicularmente al perfil de la orilla.

La capa de ramas deberá tener un espesor tal que cuando sea comprimida, su grosor alcance al menos 10 cm. Posteriormente se clavan una serie de estacas de madera maciza de 5 a 10 cm de diámetro, atravesando la capa de ramas.

El extremo inferior de las ramas se protege con troncos o piedras, a modo de escollera (también es posible armar fajinas longitudinales).

Una malla de ixtle de 3 mm de grosor se ata a las estacas, de manera que se forme una red romboidal por encima de las ramas, tensándola bien para que comprima firmemente la estera de ramas (Ver **Figura 13.**)

Las estacas deberán tener una longitud mínima de 100 cm para que sean enterradas a una profundidad de 50 cm, introduciéndose en el talud, atravesando la capa de ramas y sobresaliendo por encima de ella.

Una vez instalada la estera de ramas y sujeta convenientemente, se cubre parcialmente con una capa de tierra de entre 3 y 5 cm de espesor.

Las estereras protegen el talud de forma inmediata frente a la acción de la corriente y en un par de estaciones desarrollan una franja espesa de vegetación arbustiva. Las ramas retienen sedimentos y crean un colchón protector que aísla la superficie en contacto con el agua.

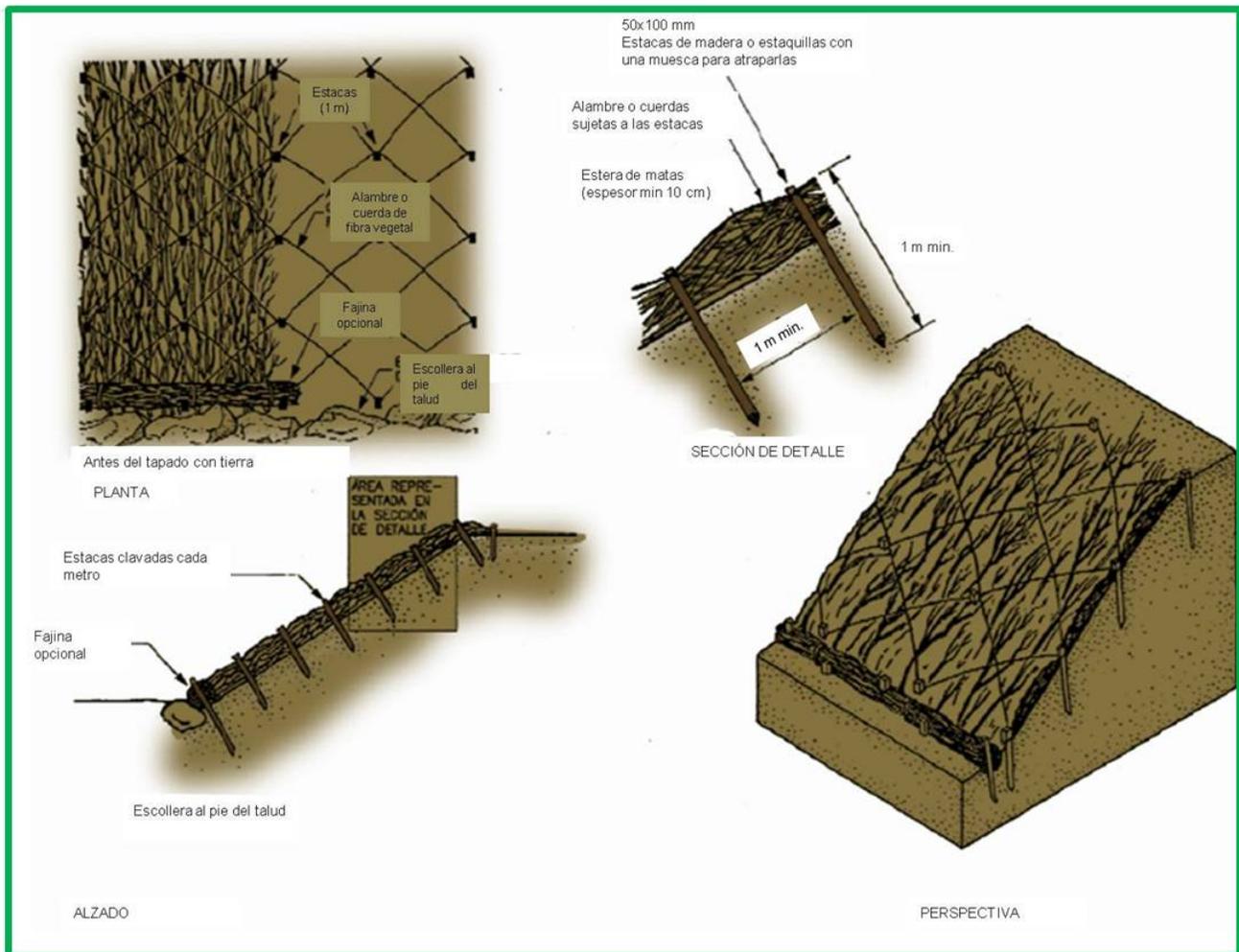


Fig. 13. esquema de instalación de las esteras marginales.

d. Roturación. Proceso de rompimiento y fragmentación en franjas con anchura variable, de capas compactadas, endurecidas (denominadas comúnmente tepate o caliche) o material parental intemperizado, que se encuentra en la parte superficial o sub superficial del suelo con fines de forestación o reforestación.

Esta práctica se deberá realizar sobre suelos secos, antes del periodo de lluvias, en terrenos con suelos delgados o con capas superficiales endurecidas con pendientes menores al 30%, desprovistos de vegetación, utilizando maquinaria especializada como puede ser el Bulldozer con ripper integrado, aperos de labranza, rodillo o inclusive tractores con los accesorios adecuados.

El proceso inicia con el trazo de las curvas de nivel, señalizándolas para que sean visibles para el operador de la maquinaria. Posteriormente se evalúa la dureza y profundidad de la capa compactada o endurecida, para que en base a la especie a plantar se determine la profundidad del corte, el cual puede ser de 0.40 metros a 1 m; el ancho de corte puede variar según el tipo de implemento utilizado. Cada franja tendrá una longitud de 50 a 60 m separadas por un tabique divisor de al menos 0.50 metros procurando que estos se realicen de manera alterna (Ver **Figura 14**). La profundidad de penetración deberá mantenerse uniforme.

Se debe verificar que con el paso de maquinaria se genere una capa de partículas de grosor que al ser disgregadas con algún instrumento manual permitan la plantación sin que las raíces queden parcialmente expuestas a la acción del viento.

Roturado el suelo o subsuelo, se procede al acondicionamiento para la plantación con instrumentos manuales, lo cual se logra mediante rompimiento de los agregados mayores, si es posible, y la nivelación en forma circular en la zona específica de plantación.



Fig.14. Se ilustra la roturación de un terreno con roca caliza.

Es importante que no se permita el acceso a ningún tipo de ganado al área roturada ya que el efecto de esta práctica es superficial por lo que si se empieza a compactar, su eficiencia se nulifica.

Considerando una profundidad de corte de 60 cm, franjas separadas cada 4 m, realizada con maquinaria especializada como *Bulldozer* (incluyendo su renta), en una hectárea los costos oscilan en torno a \$1,000.

e. Surcado. Cuando la excavación profunda es difícil y se requiere una retención superficial del suelo, se excavan surcos con una anchura de 30 a 60 cm y la profundidad de una azada o pico (25 a 75 cm), comenzando desde la parte superior de la ladera.

Si el talud no presenta grandes problemas de exceso de agua, los surcos se excavan en ángulo recto a la línea de máxima pendiente, pero si hay problemas derivados de un exceso de humedad, debido al efecto de encharcamiento de los surcos y al peligro de erosión, la disposición óptima de éstos es en ángulo de 10 a 30 grados respecto a la línea horizontal, con una ligera pendiente hacia los laterales del talud para evacuar el exceso de agua, en forma de Z o en espiga. (**Figura 15**).

El ángulo de inclinación del sistema de surcos depende del sustrato y de la precipitación media local. En suelos permeables, el ángulo de inclinación debe ser relativamente pequeño; en suelos margosos y arcillosos, será mejor una pendiente fuerte.

Hay que analizar cuidadosamente las condiciones del sitio para determinar si la construcción de surcos es realmente apropiada o si puede ocasionar daños por la penetración del agua. Debido a las necesidades precisas de la disposición de los surcos, y al empleo de tierra de la capa superior, la construcción de surcos es un método singular que se emplea para el establecimiento de *empalizadas trenzadas* y *fajinas de vegetación* (ir al numeral 4.4.1).

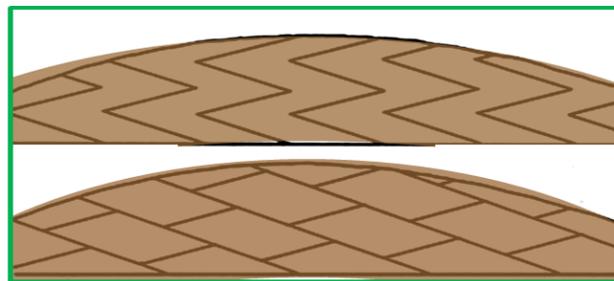


Fig.15. Disposición de la construcción de surcos. Arriba, diseño en Z. Abajo, diseño en diagonal.

a) Terraceo. Consiste en la conformación de niveles de terraza contra la pendiente del terreno para atenuarla y disminuir la velocidad de escurrimientos, con el fin de ir aprovechando por niveles los sedimentos que arrastra el escurrimiento y detener la pérdida de suelo.

Las terrazas se forman con un ligero desnivel hacia su interior si se pretende controlar la concentración de agua en caso de que ésta sea muy abundante. Las terrazas no son recomendables cuando las condiciones de pendiente son superiores al 30%.

Cuanto más inclinada sea la ladera, más estrecha debe ser la terraza. La distancia entre terrazas sucesivas depende ante todo del material del terreno y de su tendencia a deslizar. Cuando se tiene que trabajar en terrenos donde la pendiente es uniforme, se establece la línea de máxima pendiente, dependiendo del grado de inclinación, se determina la separación entre cada línea, marcando con una estaca y luego se procede, en cada una de ellas, al trazo de curvas a nivel con piedras para que, con base en estas marcas, se excaven las terrazas.

En el caso de terrenos que presentan variabilidad en la pendiente es necesario ubicar zonas con pendientes iguales y en cada una de ellas se efectúan los trazos mencionados anteriormente.

Para diseñar las terrazas se debe conocer previamente la pendiente del terreno y la cantidad de lluvia anual que se presenta en el lugar. Con estos datos se determina el espacio entre hileras, usando la fórmula:

$$IV = \left(2 + \frac{P}{3 \text{ ó } 4}\right) \times 0.305$$

Donde:

IV= intervalo vertical (m).

P= pendiente del terreno (%).

3= factor que se utiliza donde la precipitación anual es menor a 1,200 mm.

4= factor que se utiliza donde la precipitación anual es mayor a 1,200 mm.

0.305= factor de conversión de pies a metros.

Se comienza por el pie de la ladera, de modo que el material sobrante en vez de volcarlo, se deja deslizar con suavidad hacia la terraza inferior. El proceso se repite avanzando hacia arriba hasta que se llega a la cumbre de la ladera. Cuando se termine el trabajo, el perfil de la ladera se habrá modificado ligeramente. Es recomendable realizar las terrazas por medio de una máquina equipada con arado reversible. **(Figura 16)**

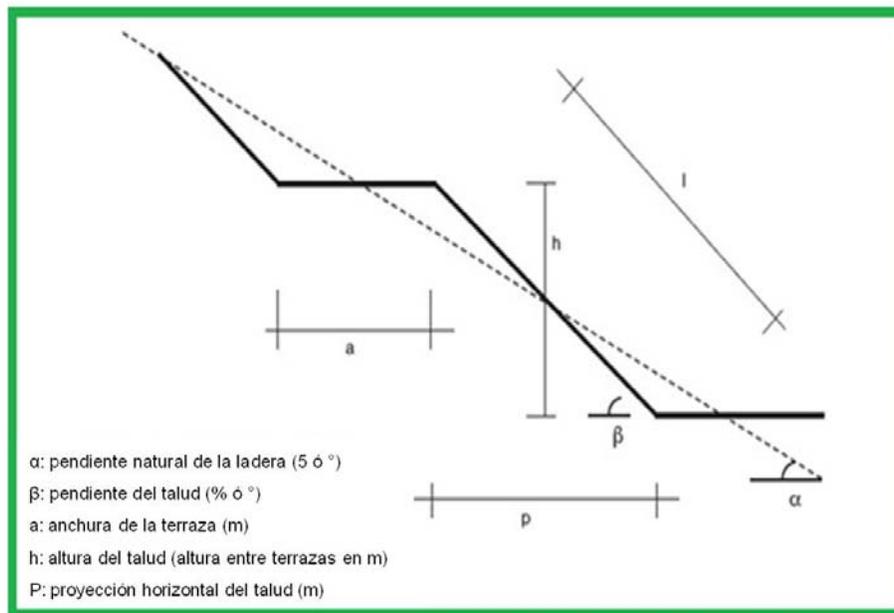


Fig.16. Construcción de terrazas.

Las características del terraceo variarán en relación con la estrategia de bioingeniería elegida para el establecimiento de cobertura vegetal (ir al numeral 4.4), de modo que:

Para establecimiento de *vegetación mediante cordones*, las terrazas deben tener un ancho de 50 cm.

Para colocar *lechos de ramaje* y *lechos de ramaje con setos vivos*, las terrazas deberán ser de 15 a 100 cm de ancho y la plataforma deberá contar con una inclinación de 10% como mínimo hacia el interior o contra pendiente, además de mantener una distancia de 1 a 3 m entre cada terraza.

Para *lechos de ramaje inclinados*, la modalidad de terraceo se hará con una ligera inclinación de 15 a 60 grados hacia el borde de la ladera, en vez de mantener la horizontal de las curvas de nivel, favoreciendo así un mejor drenaje cuando la ladera esté conformada por material constantemente húmedo. Además, la distancia entre las terrazas deberá ser menor a 1.5 m para reducir la posibilidad de derrumbe.

Para la técnica de *formación sucesiva*, la terraza se inicia con la construcción de un bordo en la parte inferior de 80 cm de base y 40 cm de altura, con el suelo que al ser excavado deja un canal de desagüe debajo del bordo (aguas abajo), cuyas dimensiones serán de 40 cm de profundidad por 60 cm de ancho. Dado que este tipo de terrazas se emplean en pendientes bajas a medias, entre 5% y hasta 35% de pendiente, su amplitud aumenta, además de que se mantiene una inclinación ligera a favor de la pendiente. Ver **Figura 17**.

Cuando las pendientes sean mayores de 25% se pueden construir al doble del espaciamiento calculado.

Para *terrazas individuales* se deben trazar círculos de captación de agua y suelos de un metro de diámetro, utilizando una estaca y una cuerda de 0.5 m de largo. Después, se procede a excavar en la parte interna del círculo 10 centímetros de profundidad, depositando y conformando un bordo externo con el suelo excavado. Dicho bordo puede reforzarse con piedras u otro material. Este tipo de terrazas se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 cm. La distancia entre cada círculo debe ser de 3 m (ver **Figura 18**).

Se recomienda combinar las terrazas individuales con canales de desagüe que intercepten y desalojen los excesos de agua en forma controlada.



Fig. 17. Técnica de terraceo por formación sucesiva.

Una actividad importante en la aplicación de esta práctica es la estabilización de taludes en la zona de corte y relleno mediante la colocación de piedras o cultivos de cobertura para evitar la destrucción de la obra y el mal funcionamiento.

Las obras de retención serán sujetas a supervisión al menos dos veces al semestre para detectar, atender o reemplazar posibles averías.



Fig.18. Sistema de terrazas individuales.

En cualquier caso, cuando el material se encuentre muy duro o compacto, deberá mullirse para permitir la penetración de raíces durante la etapa de establecimiento de vegetación. Para medir la compactación del suelo será necesario utilizar un penetrómetro.

Se favorecerá la formación de suelo en zonas erosionadas, terrazas y zonas de contorno de parches vegetales y de cauces, aumentando la proporción de materia orgánica en el terreno mediante la incorporación de composta proveniente de las plantas de composta del GDF, de la Delegación y del Vivero Nezahualcóyotl, así como otros acolchados vegetales, abonos verdes o estiércoles obtenidos por otros mecanismos administrativos.

La intención de esta tarea no sólo es aumentar la proporción de materia orgánica presente en el terreno, sino incidir en otras características del suelo como la textura, estructura, la retención de humedad, el ablandamiento y la filtración, a fin de generar condiciones propicias para el establecimiento de cubierta vegetal.

Estos acolchados deberán tener un grosor de 5 cm mínimo y deberán removerse periódicamente para su aireación, mezclándolos con el suelo original. Deberá vigilarse el origen y la calidad de los acolchados en cuanto a inocuidad para el ecosistema del AVA "Barranca Río Becerra Tepecuache", evitando que funjan como vectores de microorganismos depredadores para la microflora y la microfauna nativa o que resulten nocivos tanto para la vegetación nativa establecida y potencial.

Por tal motivo, para que la DRUPC acepte la incorporación de acolchados en el AVA, se asegurará de éstos hayan sido sometidos previamente a un proceso de solarización (técnica de desinfección del suelo que aprovecha la radiación solar) para procurar la calidad de los mismos.

Una vez que se hayan colocado acolchados, éstos deberán mantenerse húmedos mediante riego moderado en época de estiaje, a fin de reducir la posibilidad de que se vuelvan como combustibles.

La DRUPC acondicionará una pila de lombricomposta dentro de los límites del AVA, en el sitio más propicio para ello, en la que se tratarán los lodos provenientes de geocontenedores (ir al numeral 4.3.5) y los sedimentos resultantes del desazolve del cauce (ir al numeral 4.3.6), por lo que deberá estimarse la capacidad que podrá contener la pila.

La donación de lombrices se solicitará al vivero San Luis, perteneciente a la CORENA o bien, serán compradas a un proveedor que cumpla con estándares de calidad.

La lombricomposta se someterá a solarización para reducir los riesgos de introducir microorganismos indeseables, por lo que la(s) pila(s) de lombricomposta se acompañará(n) por módulos para la desinfección solar.

El suelo nuevo se colocará de manera preferente en las áreas de reforestación para la conservación de parches prioritarios (ir al numeral 4.5)

Se evaluarán las características del suelo finales contra las iniciales, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC realice muestreos y los envíe para ser analizados con el apoyo de alguna institución académica o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Al finalizar la Fase I del PM, se contará con cartografía actualizada sobre las unidades edafológicas que representarán las nuevas condiciones del AVA.

4.3.5. Protección de cauces

Una dimensión fundamental de la protección de los cauces se refiere a evitar que éstos sean contaminados, por tal motivo resulta indispensable asumir como la principal causa de contaminación del agua en el AVA, la existencia de descargas residuales clandestinas, así como la existencia de filtraciones por daños en la infraestructura hidráulica dispuesta para la conducción del agua residual de los predios colindantes.

La gran cantidad de averías registradas en los colectores marginales que actualmente drenan parte de las aguas residuales se deben a la inestabilidad estructural durante avenidas extraordinarias provocando, en el mejor de los casos, vertimiento parcial o total de ese caudal al sistema de emisores que se conectan el cauce del AVA al interceptor poniente de la ciudad. La contaminación directa del cauce por esta causa, suele ser el evento más común.

La DRUPC deberá realizar las gestiones necesarias para detener la mayor cantidad de fuentes de contaminación del(los) cauce(s) aunque éstas no se encuentren dentro de la poligonal del AVA, apoyándose en aquellas instancias de vigilancia ambiental que se vean involucradas en cada caso particular. Para ello se requerirá la identificación previa de dichas fuentes de contaminación.

Para proceder al manejo de descargas residuales, la información previa deberá ser completada por la DRUPC, la cual recopilará las evaluaciones de infraestructura hidráulica y detecciones de descargas a cielo abierto que se efectuarán como una actividad simultánea durante los recorridos semestrales de vigilancia contra invasiones asignados a distintas instancias (numeral 2.2). La recopilación de estos datos se efectuará durante el primer semestre de actividades y quedará asentada en el primer informe semestral de la DRUPC.

La utilidad de esta información será la de ubicar las zonas prioritarias de intervención para manejo de descargas residuales en un mapa, por lo que deberá registrarse en un formato de campo lo siguiente:

- a. Coordenadas UTM de la fuente de contaminación
- b. Tipo (filtración, descarga directa, ruptura de mobiliario)
- c. Problemática asociada.

Una de las vertientes de la protección de cauces ante las descargas domiciliarias, es la educación ambiental orientada hacia esta temática. Por tal motivo, la DEA en coordinación con el equipo técnico de la DRUPC implementará talleres escolares y comunitarios para abordar la problemática que representan estas descargas para el AVA. Parte del contenido de dichos talleres deberá tocar lo relativo a los usos posibles de las excretas y la orina humana y a las ventajas funcionales de los baños secos.

Así mismo, el programa educativo deberá enfatizar la importancia de evitar vertidos oleosos, pinturas y en general cualquier residuo líquido con procesamiento industrial, así como las alternativas para disponer de dichos residuos. Para este subtema en particular, la DEA implementará un taller dirigido principalmente a los vecinos con comercios en la periferia del AVA.

Un compromiso más de la DEA será el de promover el uso de productos de limpieza y de cuidado personal biodegradables, ya sea mediante la difusión de proveedores independientes y tiendas especializadas o bien, mediante la contratación de organizaciones sociales que lleven a cabo talleres de elaboración casera de dichos productos.

La impartición de los distintos talleres de educación ambiental dirigidos a la protección de cauces, deberá realizarse en un espacio público adecuado, sin embargo, también se formulará un esquema rotativo en caso de que los vecinos soliciten dichos talleres en espacios privados proporcionados por ellos, calendarizándolos con base en una lista de solicitantes, donde el número mínimo de asistentes y las características del espacio requerido, serán determinados por la DEA, además de que los insumos, para el caso segundo, serán proporcionados por los solicitantes.

La DRUPC se apoyará en la SDS para la implementación de un PATUSBU que estará dirigido a fomentar la instalación de baños secos en sustitución de los baños convencionales, comenzando por aquellos hogares sin conexión al sistema de drenaje cuyas descargas vayan directamente al AVA y continuando con aquellos hogares próximos al AVA en que se solicite tal apoyo, el cual consistirá en otorgar material y asesoría técnica para que los ciudadanos se encarguen de cubrir los gastos de mano de obra.

Para cumplir con este servicio, la SDS deberá contar con un catálogo de materiales y proveedores que cumplan con los estándares de calidad indicados por los asesores contratados por la DEA.

Una segunda vertiente del PATUSBU estará cubierta por la Secretaría de Obras y Servicios, que se dirigirá hacia la colocación de trampas de grasa al pie de los drenajes de cada calle (registros), priorizando aquellas manzanas en donde exista presencia de talleres mecánicos, cocinas y otros comercios con descargas negras, cubriendo un 50% del perímetro del AVA en el tiempo de duración del PM Fase I.

La función de las trampas de grasa es interceptarla en un receptáculo ubicado entre la línea del drenaje municipal y las fuentes de aguas negras, reduciendo el flujo del agua procedente de los desagües, con lo que las grasas y el agua tienen tiempo para enfriarse y separarse de modo que las grasas floten en la superficie, mientras que otros sólidos más pesados se depositarán en el fondo de la trampa. El resto del agua pasará libremente por el drenaje. En la **Figura 19** se muestra un esquema de la posición de los tubos y su ubicación en la trampa de grasas.

El mantenimiento de las trampas de grasa es fundamental para que funcionen eficazmente, de otra manera pueden generarse muchos problemas, como obstrucciones y acumulaciones en los desagües, malos olores y, lo que es peor, un exceso de grasas y aceite depositado en la red local de drenaje.

A pesar de que la instalación de trampas de grasa es de carácter obligatorio en cierto tipo de comercios, de acuerdo con la NOM-002-SEMARNAT-1996. La SMA solicitará a la SOS cubrir los costos de instalación de una trampa por calle a cambio de que los beneficiarios asuman colectivamente los gastos de mantenimiento, para lo cual se firmará un contrato entre las personas físicas y morales involucradas y la SOS, con una cláusula que tipifique la penalización correspondiente en caso de evadir la aportación a los gastos de mantenimiento de las trampas.

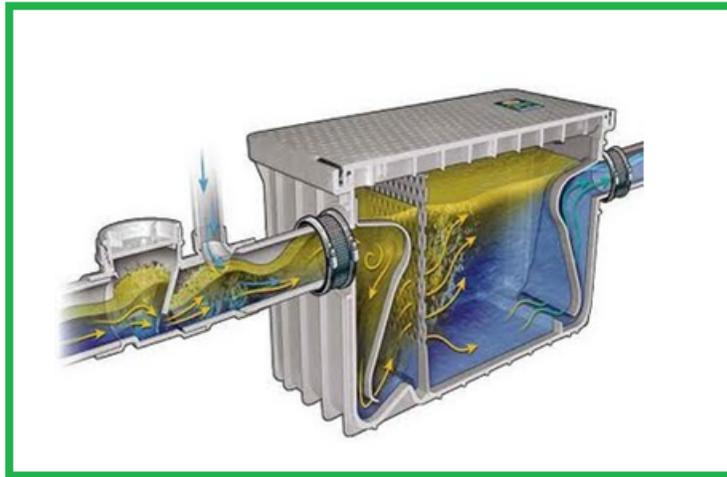


Fig. 19. Esquema de trampa de grasa.

En el mismo contrato se establecerá un responsable vecinal de la administración de las aportaciones para el mantenimiento de trampas hasta finalizar con la Fase I; en caso de imposibilidad de continuar con esta labor, el responsable lo notificará a la SOS o a la DRUPC para que se designe un nuevo responsable mediante votación en reunión directa con los interesados.

Dado que el tipo de mantenimiento de las trampas de grasa varía de acuerdo a su tamaño, en las reuniones de la CCRRBCAVM se definirá el tipo de trampas a instalar y el tipo de mantenimiento que se les dará (manual, por bombeo, por adición bacteriana, etc.) de acuerdo con las características de cada calle atendida con este servicio y de las posibilidades de pagar los servicios de empresas dedicadas a esta labor.

La SOS deberá contar con un catálogo de trampas y proveedores, quienes serán los encargados de instalar las trampas así como de asesorar a los beneficiarios para darles el mantenimiento adecuado.

Sólo en aquellas calles en donde no existan comercios con aguas negras conectados al drenaje que da hacia el AVA y donde los particulares muestren indisposición a pagar costos de mantenimiento o bien, el presupuesto asignado a la instalación del equipo comprado sea insuficiente, se procederá alternativamente a la construcción de trampas, consistentes en una pileta enterrada con las siguientes dimensiones: 1.5 m de ancho x 2 m de largo x 1 m de altura.

El tubo de desagüe que abastecerá a la trampa deberá entrar a la pileta a una altura 80 cm, se coloca un codo y otro tubo en forma perpendicular para que forme una escuadra. El tubo de salida se coloca a 75 cm del piso, pero el tubo perpendicular debe ser más largo que el colocado a la entrada y en "T".

La trampa se rellena con pedacería de PET para que la grasa se adhiera a su superficie, así que los trozos no deben ser tan grandes, pero tampoco tan pequeños que puedan tapar los tubos de entrada y salida.

El mantenimiento de este tipo de trampas, correrá a cargo de la DRUPC, para lo cual deberá retirar el PET sucio por PET limpio, al menos una vez al mes.

Una vez que se publiquen en el primer informe semestral de la DRUPC los sitios prioritarios de atención de descargas residuales y que éste se haya difundido en la CCRRBCAVM, se procederá a la ejecución de una serie de acciones consecutivas encaminadas al manejo de descargas domiciliarias de agua residual, esto mediante:

1. Confinamiento en geocontenedores. Los contenedores textiles son estructuras poco invasivas que pueden integrarse fácilmente al paisaje una vez que la masa vegetal las cubre pero que incluso, en un momento dado pueden ser empleados como delimitación física de la poligonal del AVA. Además se tiene la ventaja de que cualquier avería probable será detectada con mayor rapidez y facilidad por cualquier usuario del AVA, lo que permitirá hacer el reporte de las mismas de manera inmediata, a través de los medios electrónicos o telefónicos de contacto con la SMA, repercutiendo así, en un control expedito de esta fuente de contaminación de agua y suelos.

Los contenedores geotextiles, proporcionan un pre-tratamiento de las aguas residuales, sirven como control, contención y deshidratación de lodos, pues sus propiedades simultáneas de retención y filtración ofrecen un drenado eficiente mientras que los granos finos son confinados. Constituyen una solución tecnológica innovadora, sencilla y de bajo costo en el confinamiento y deshidratación de grandes volúmenes de agua residual mediante un proceso efectivo donde los sólidos separados pueden ser manejados como material seco, incrementando de esta manera las opciones de transportación y disposición.

Mediante el uso de geocontenedores, los sólidos suspendidos de las actuales descargas residuales del AVA, tanto autorizadas como clandestinas, serán confinados en su interior, de tal manera que la materia orgánica estará expuesta al oxígeno y al sol, evitando el desarrollo de bacterias anaerobias que generan olores desagradables.

Por otra parte, el efluente drenado será lo suficientemente claro y seguro para ser desviado hacia trampas de grava y humedales artificiales que terminarán de depurar las descargas hacia el cauce principal. **Ver Figura 20.**



Fig. 20. Etapas del tratamiento de descargas residuales en geocontenedores.

Los geocontenedores, serán colocados formando una estructura longitudinal que cubra toda la superficie de descargas residuales que pretendan tratarse con esta tecnología y de acuerdo con la topografía del sitio para que cumplan con condiciones de funcionamiento hidrodinámico.

El drenaje será conducido hacia el interior de los geocontenedores, a los que se les podrá agregar polímeros biodegradables para lograr que el lodo se aglomere y el agua se separe, la cual saldrá filtrada para que sea colectada y recirculada por filtros de grava y humedales artificiales.

El suministro y colocación de geotubos los realizará un proveedor certificado que establecerá las relaciones técnicas necesarias para asegurar tanto la calidad de los materiales como el conocimiento del proceso constructivo y de manipulación de sus elementos con base en las características físicas y mecánicas propias de la zona del AVA a intervenir, indicando si existen posibilidades de modificación o condiciones extraordinarias que pudieran presentarse, para que dicha información sea incorporada al reporte semestral correspondiente de la DRUPC.

Para la puesta en marcha de esta obra, el ejecutor del proyecto deberá entregar a la DRUPC la siguiente información técnica:

- a. Cálculo de volúmenes de materia orgánica para relleno de contenedores geotextiles.
- b. Análisis de factibilidad de uso de sólidos suspendidos en las descargas para ser utilizados en el relleno de geocontenedores.
- c. Memorias descriptivas.
- d. Planos de diseño conceptual.
- e. Planos arquitectónicos.
- f. Planos de construcción.
- g. Planos de especificaciones o detalles constructivos.
- h. Cronogramas o programas de trabajo.
- i. Descripción de metodología.
- j. Estimación de costos de ejecución de la obra.

La reducción constante del volumen contenido mediante el drenaje del agua, permitirá que el geocontenedor se llene varias veces, hasta que eventualmente, el ciclo de llenado y drenaje finaliza. Cada cierto tiempo, cuando los geocontenedores estén al tope de su capacidad (éste periodo será indicado por el contratista), el material seco se extraerá, y será sometido a lombricompostaje en una o varias pilas que se excavarán para dicho fin dentro de los límites del AVA, la(s) cual(es) será(n) diseñada(s), ubicada(s) y construida(s) por el equipo técnico de la DRUPC.

La lombricomposta resultante se empleará para mejorar el suelo de acuerdo con lo señalado en los numerales 3.4 y 5.

La remoción de sólidos derivados de geocontenedores requerirá la conexión de otros que los sustituyan, lo cual será parte de los alcances que el contratista deberá cumplir al menos la primera vez posterior a la colocación inicial de los geocontenedores. La sustitución consecutiva de geocontenedores podrá someterse a un nuevo concurso cada vez que sea necesario, procurando que sea una misma empresa por año la encargada de esta labor.

2. Filtros de gravas. Constituyen un tipo de biofiltro y como tal, son sistemas en donde la purificación de agua se realiza por medio de una capa biológica que se forma en la superficie de la arena que contiene el filtro. Al pasar el agua por el filtro, los microorganismos que ahí se desarrollan degradan los contaminantes disueltos y los sólidos suspendidos se retienen por decantación.

Para definir la cantidad de agua que se podrá filtrar con este tipo de tecnología será necesario conocer el aporte de agua residual proveniente de geocontenedores y la superficie de captación que se destinará a cada filtro. En este sentido puede resultar conveniente instalar un filtro por cada dos geocontenedores, es decir, desviar el agua drenada por dos geotubos hacia un mismo filtro; o bien, instalar un solo filtro de mayores dimensiones para hacer circular a través de él, el agua de varios geocontenedores.

Los filtros se incorporarán al paisaje a modo de cascadas, por lo que se establecerán a favor de la pendiente. Se excavará una zanja escalonada cuyo objetivo será el de promover la aireación y evitar las bajas concentraciones de oxígeno en el agua; contará con un ángulo de inclinación máxima del 10% desde su parte más alta a la más baja y dirigido hacia el borde, con 60 cm de profundidad y con un largo y ancho variables, dependiendo de la forma que se le quiera dar al filtro para su función estética.

El fondo y paredes del área excavada se recubrirán con barro y geomembranas para evitar filtraciones al subsuelo. En la parte superior se colocarán piedras de 19 a 25 mm de diámetro (grava) mientras que la capa inferior se llenará con gravilla de 9 a 12 mm de diámetro. La capa superior deberá tener un espesor mínimo de 20 cm y la inferior uno de 40 ó 50 cm dependiendo de la altura del filtro. Las gravas deberán lavarse antes de ser colocadas. Una tercer capa de arena sílica puede ser colocada debajo de la capa gravilla, cuando el equipo técnico de la DRUPC determine que es necesario para aumentar la capacidad de filtración (**Figura 21**).

Las mangueras o tubos de PVC provenientes de los geocontenedores podrán dejarse a nivel de suelo o enterrados, pero cuidando que el agua llegue por gravedad hacia el filtro, en donde se conectarán a un tubo con perforaciones cada 10 cm para arrojar distributivamente el agua drenada a lo ancho del filtro. Si el filtro está alejado del cauce el agua se conducirá mediante canaletas abiertas para ello, revestidas de barro.

El agua de salida será arrojada hacia el cauce una vez habiendo pasado entre las múltiples piedras inclinadas, aunque eventualmente se hará circular por un humedal artificial cercano.

Durante la Fase II del PM podrán construirse pequeños puentes peatonales para no interferir con los escurrimientos provenientes de filtros.

3. Humedales artificiales terrestres. Este paso será aplicado cuando la calidad del agua emergida de los filtros sea insuficiente para ser arrojada al cauce principal de acuerdo con la normatividad aplicable o bien, cuando las condiciones de pendiente no sean apropiadas para la implementación de filtros de gravas y en cambio la superficie tienda a ser plana.

De ser estos los casos, se construirán piletas semienterradas con las siguientes dimensiones: 2.8 m de ancho x 8.4 m de largo x 60 cm de altura; cada una de las cuales captará el agua proveniente de varios filtros de gravas y serán distribuidas en toda superficie del AVA "Barranca Río Becerra Tepecuache", de acuerdo con la cantidad de agua que sea necesario depurar.

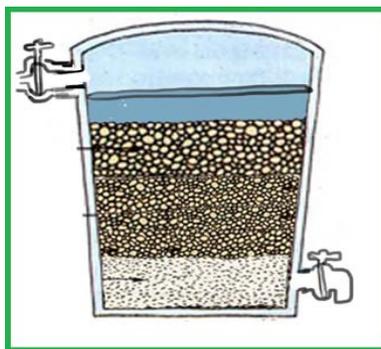


Fig. 21. Esquema de un filtro de arenas y uno de gravas.

Es indispensable considerar que la construcción deberá tener una pendiente de 2%, esto hará que el extremo del humedal por donde entra el agua esté más elevado que el extremo por donde sale el agua.

El agua entrará por un tubo de PVC de 3 pulgadas en formación de "T", colocado en la parte central inferior de la sección 1

El tubo debe ser perforado para facilitar la distribución del agua al interior del humedal, para ello se marca una línea horizontal a lo largo del tubo, se hacen marcas cada 5cm y se perfora con ayuda de una broca u otra herramienta, el diámetro de los orificios será de medio centímetro.

Posteriormente se conectará el tubo perforado, por medio de un cople al tubo de entrada del humedal, asegurándose de que las perforaciones queden paralelas al piso del humedal.

Para rellenar el humedal con el lecho de piedras se deberá dividir el largo del humedal en 3 secciones. La primer sección deberá medir 1.5 m, la segunda sección tendrá un largo de 5.35 m, mientras que la sección final y más cercana al tubo de salida también medirá 1.5 m de largo. Se sugiere dividir con tablonces mientras se rellena y una vez terminado el proceso retirar los tablonces.

Las rocas que se colocarán como lecho del humedal deberán ser de tezontle, en la sección uno y tres, con un diámetro mayor a las depositadas en la sección dos, se sugiere un diámetro de 6 a 10 cm para rocas grandes y 1 a 5 cm para rocas pequeñas. En la **Figura 22** se muestra un esquema de la disposición del lecho en el humedal.

Las plantas acuáticas que usará en el humedal podrán ser juncos, carrizos y cañas, que son los tipos de vegetación emergente más típicos, aunque es preferible utilizar especies nativas.

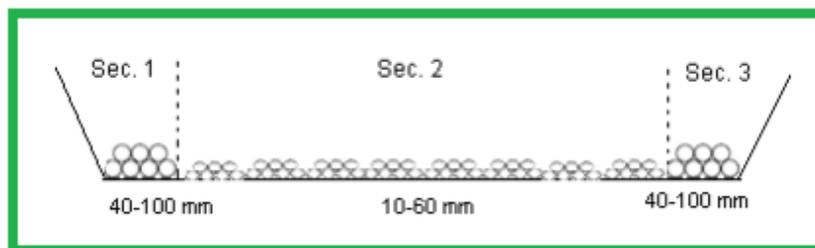


Fig. 22. Esquema de disposición de lecho en un humedal

Los carrizos se colocarán exclusivamente en la sección 2 del humedal, las raíces deben estar cerca del fondo pero no pegadas al suelo, se sugiere 15 centímetros de distancia. En un metro cuadrado se colocan 3 individuos de carrizo (o la planta que haya sido elegida).

El tubo de salida también será PVC de 3 pulgadas, que conducirá el agua del humedal al cauce principal, éste se colocará a la misma altura que el tubo de entrada pero en el extremo contrario, debiendo contar con una válvula de salida para regular el flujo. Ver **Figura 23**.

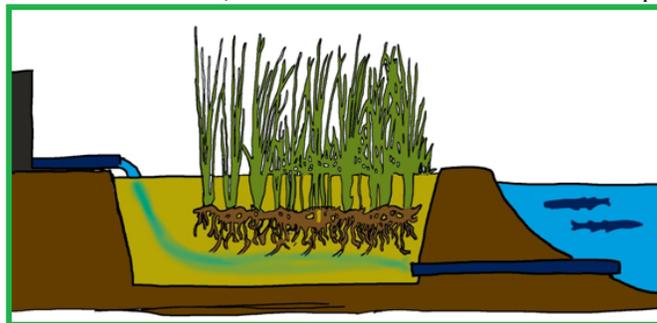


Fig. 23. Esquema de colocación de tubos en el humedal.

El agua proveniente del filtro de gravas o directamente de los geocontenedores deberá dejarse correr hacia el humedal por medio de la tubería de PVC. El flujo de agua hacia el humedal debe ser constante, para evitar que quede sin agua. El agua de la primer carga se almacenará por 5 días para su tratamiento y se abrirá la válvula de salida al sexto día para que se desplace al cauce, al liberar la carga del primer día (1,550 litros aproximadamente), se cerrará la válvula y al siguiente día se volverá a abrir para sacar la misma cantidad y así de manera sucesiva cada día. Se sugiere instalar una válvula que contabilice la cantidad de litros desalojados.

Para el buen funcionamiento del humedal es de mucha importancia que los detergentes disueltos sean biodegradables ya que la concentración de cloro u otros detergentes pueden provocar la muerte de las plantas.

Las plantas del humedal deben ser podadas según se observe su crecimiento, esto porque las hojas secas u otros residuos al caer al lecho pueden provocar condiciones biológicas que modifiquen la eficiencia del humedal, por lo que se tendrá cuidado en retirar estos residuos de la superficie del humedal.

Este tipo de humedales mantendrán la disposición espacial más conveniente, pudiendo establecerse una ruta de ellos, comenzando por las partes más altas y bajando diagonalmente hacia el cauce para ser repartidos por toda la superficie del AVA si se observa que la calidad del agua resultante de geocontenedores o filtros es tan mala que un solo humedal no alcanza a depurarla.

En cambio, si la calidad del agua está próxima a cumplir con las normas antes mencionadas, se podrá establecer un mismo humedal para hacer circular el agua proveniente de varios filtros o geocontenedores.

El agua suficientemente depurada resultante de filtros o humedales, se empleará para labores de riego dentro del AVA durante la temporada seca.

Además de los análisis fisicoquímico-biológicos de agua, el grado de eutrofización será un indicador para evaluar el éxito del tratamiento de aguas residuales.

Si bien, la implementación de ciertas técnicas como las que se describen a continuación ofrecen beneficios extensivos tanto para los suelos como para vegetación, en este apartado se considera al recurso agua como el elemento más importante de administrar, de modo que la posibilidad de controlar el volumen y la velocidad de los escurrimientos superficiales se enfoca principalmente hacia la retención de azolves, evitando que lleguen a los cauces principales mediante:

a. Tinas ciegas. Son excavaciones sobre curvas de nivel en “tresbolillo”, (alternadas, a modo de triángulo) donde los árboles forman un triángulo equilátero de 4 m de ancho por 4 m de profundidad y 2 m de longitud en promedio, separadas por dos metros de distancia. Se usan para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la retención de agua pluvial, y retener azolves, además de que favorecen la conservación de humedad. Son funcionales para pendientes no mayores a 40%.

La distancia entre hileras o curvas de nivel será determinada por el escurrimiento superficial que se pretende captar, cuyo nivel óptimo se estima en un 50% de los escurrimientos para un período de retorno de 5 años.

Se debe estimar el escurrimiento considerando una lluvia máxima (en mm) en 24 horas para un período de retorno de 5 años, éste dato se multiplica por 0.5 (que es el 50% del total escurrido).

Para obtener el área de escurrimiento se divide la capacidad de almacenamiento de cada zanja (0.32 m) entre el escurrimiento a captar expresado en metros. Esta última cifra se divide entre dos (que es lo que mide la longitud de la tina) y el resultado se divide nuevamente entre dos (que es la distancia de separación entre tinas) (Ver **Figura 24**).

Escurrimiento a captar = mm de escurrimiento x 0.5
 Área de captación = 0.32 m x escurrimiento a captar (m)
 Distancia entre líneas alternadas = Área de captación (m²) / 2
 Distancia entre líneas consecutivas = Distancia entre líneas alternadas (m) / 2

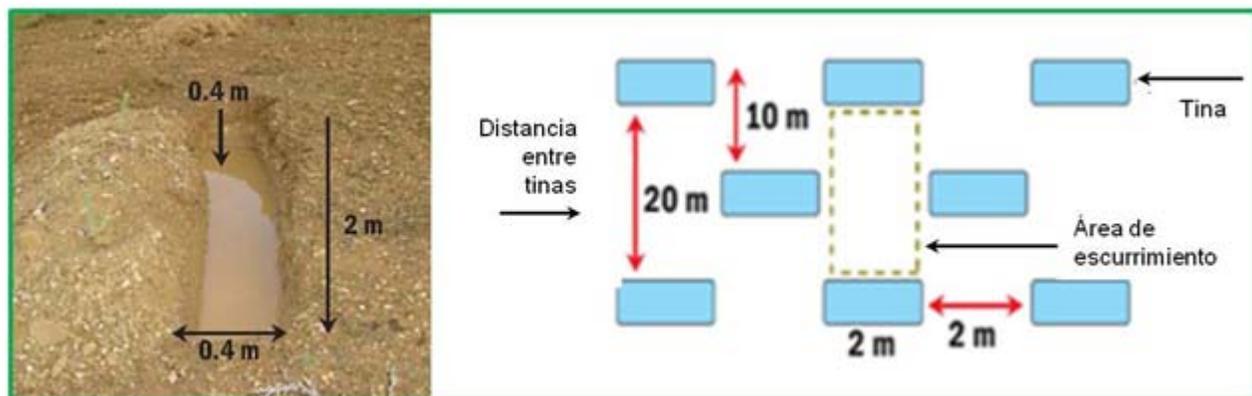


Fig. 24. Imagen con medidas promedio de una tina y esquema de posición de tinas ciegas en tresbolillo.

Las tinas ciegas se cavan con pico y pala, procurando depositar el suelo producto de la excavación aguas abajo, formando un bordo de la misma longitud de la tina y compactándolo para evitar su arrastre.

La pendiente del terreno puede afectar las dimensiones de las tinas ciegas al momento de la construcción; es decir, en terrenos inclinados deberá medirse la profundidad a la mitad del ancho de la tina. Ver **Figura 25**.

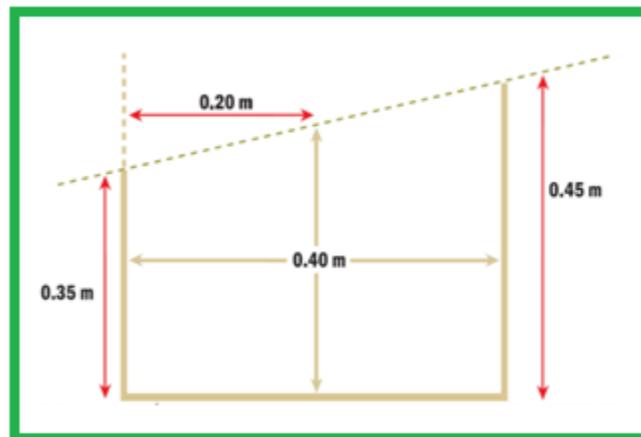


Fig. 25. Diferencia de profundidades de acuerdo con la pendiente.

Ya que los procesos de sedimentación disminuyen la capacidad de captación de agua y el tiempo de vida útil de las tinajas, es conveniente darles mantenimiento retirando los sedimentos acumulados durante el tiempo que requieren las plantaciones (ver numeral 3) para asegurar un desarrollo adecuado (cinco años en promedio).

Para lograr el mayor rendimiento en la captación de agua de lluvia es recomendable dirigir el agua hacia las tinajas modificando la pendiente y eliminando desviaciones del sitio de interés.

Con las dimensiones indicadas previamente se pueden construir hasta 25 tinajas en 100 m lineales, esto es 250 tinajas por ha. El costo de construcción de 100 tinajas con las características aquí descritas es de \$800.00 aproximadamente y el costo por hectárea oscila en los \$2000.00.

Esta actividad será realizada por la cuadrilla de campo de la DRUPC en coordinación con su equipo técnico.

b. Zanjado. Se trata de construir zanjas continuas siguiendo curvas de nivel cuyas dimensiones promedio son de 40 cm de profundidad, 40 cm de ancho y 1 m de largo (0.16 m^3), sobre terrenos con un rango de pendiente del 8% al 45%.

El volumen de excavación se coloca aguas abajo para formar un bordo, además se disponen diques divisores de 30 a 40 cm cada 4 o 5 m, para controlar la velocidad del flujo de agua y para evitar que la zanja se convierta en una cárcava; la altura de los diques se dejará a 10 cm de la superficie para permitir el paso del agua de un tramo a otro de la zanja. Se nivelará el fondo para que el agua no se estanque en las zonas más profundas.

Para estimar el espacio entre las zanjas, se debe contar con el valor del escurrimiento medio de una lluvia máxima en 24 hrs para un período de retorno de 5 años y multiplicarlo por 0.5, que se refiere al 50% de la capacidad de almacenamiento que se espera captar. El volumen de escurrimiento a captar (0.16 m^3 , considerando las dimensiones de la zanja) se divide entre el resultado anterior.

Sin embargo, las distancias se pueden ajustar según la topografía de cada terreno y sus condiciones ambientales. En la medida que la pendiente sea más pronunciada, la distancia entre zanjas deberá acortarse.

Este tipo de zanjas pueden construirse utilizando maquinaria agrícola, en cuyo caso se reducen los costos de operación, no obstante también puede acudir a la cuadrilla de campo de la DRUPC. Para la construcción de 5 bordos de 100 m distribuidos cada 20 m el costo por ha es de \$2,000 aproximadamente pero empleando maquinaria el costo puede reducirse hasta la mitad.

El mantenimiento de las zanjas consistirá en retirar los excesos de azolve y compactar los bordos con ellos.

La elección de cualquiera de las técnicas descritas deberá acompañarse de un estudio de profundidad, dirección y red de mantos acuíferos, para contar con el sustento necesario que permita acumular, favorecer la percolación o dirigir los escurrimientos en la cantidad y dirección adecuados.

Para controlar la socavación de cárcavas en el lecho del cauce del AVA que provocan el azolvamiento de su afluente se podrán establecer distintos tipos de presas, las cuales son un conjunto variado de estructuras que podrán emplearse para controlar procesos de cárcavización sobre el cauce principal. Para determinar si es factible utilizar alguna de ellas se recurrirá a la información topobatimétrica proporcionada por la empresa encargada de las tareas de desazolve.

La finalidad del uso de presas también podrá dirigirse hacia la contención de la fuerza de arrastre que pudiera llegara a afectar el equipamiento urbano por fuera del AVA.

Cualquiera de estas obras se realizará durante la temporada de secas, por lo que de manera previa deberá contarse con la localización y dimensiones de cárcavas en el lecho del cauce, de tal manera que durante esta temporada se optimice el tiempo, destinándolo a la construcción de las presas. También deberá considerarse el término de las actividades tendientes a la protección del cauce para poder ejecutar la instalación de presas.

c. Presas de geocostales. Se utilizan con fines de estabilización rápida del fondo de cárcavas menores a 1m de profundidad con pendientes entre 10 y 35%, donde el escurrimiento superficial no es de gran volumen.

Las ventajas del uso de estos materiales son que sus fibras de polipropileno forman un arreglo estable, son permeables, resistentes a ácidos y álcalis que se encuentran de manera natural en los lechos, a la acción de los rayos ultravioleta y a la intemperie. La apertura de la malla de los geocostales permite el crecimiento de vegetación inducida (siembra de pastos) o natural que posteriormente se integra al paisaje y le da mayor estabilidad a la estructura.

Por lo general, las medidas comerciales de cada geocostal son de 50 cm de ancho x 75 cm de altura. Por ello, para formar un metro cúbico se requieren 20 geocostales.

Es conveniente construir una zanja de 1.5 m de ancho x 0.25 veces la altura total de la presa (corona), en forma transversal al cauce, para insertar en ella la primeras hileras de costales base. El suelo extraído en la construcción de la zanja se puede utilizar para llenar los geocostales.

La construcción consiste en acomodar costales llenos de tierra para formar una barrera o trinchera transversal a la cárcava que se quiere estabilizar. Durante este proceso, es conveniente colocar los costales llenos de tierra en forma intercalada para lograr mayor estabilidad en la estructura (**Figura 26**). Para lograr mayor eficiencia en la obra, es conveniente que la altura efectiva de las presas de geocostales no exceda de 1.5 metros.



Fig. 26. Imagen de una presa de geocostal.

Es necesario crear un vertedor en el centro de la barrera, con el fin de evitar que las corrientes de agua que llegan a la presa impacten en las paredes de la cárcava.

Otro aspecto importante a considerar es la construcción de un delantal o estructura de protección en el fondo de la cárcava aguas abajo; esto ayudará a que las crecientes de agua que atraviesan por la presa no tengan caída directa en el fondo de la cárcava y proporcionen mayor estabilidad a la obra. (Ver **Figura 27**)

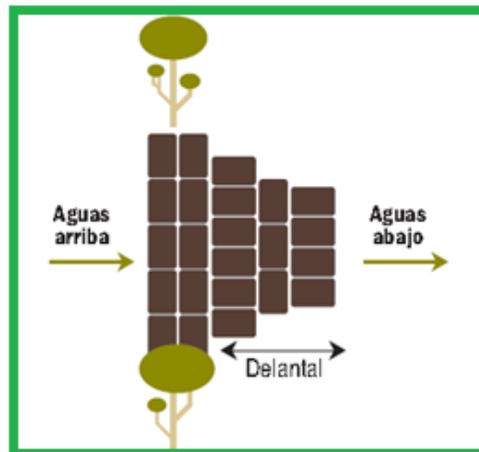


Fig. 27. Esquema para la colocación de delantal en las presas de geocostales.

El espaciamiento entre presas de este tipo se calcula de acuerdo con la altura efectiva y la pendiente de la cárcava. La fórmula que se utiliza para estimar la distancia entre presas es la siguiente:

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava (%).

El costo aproximado por metro cúbico de este tipo de obra es de \$450.00

d. Presas de malla ciclónica. Sirven para reducir la velocidad de escorrentía en sitios con poca carga, donde la piedra acomodada no resiste el embate de la escorrentía pero donde el uso de gaviones resulta muy costoso o exagerado.

El primer paso consiste en excavar 70 cm de lado en el fondo y a los lados del lecho de la cárcava para empotrar la estructura de la presa, a modo de cimentación, con una profundidad de una cuarta parte de las dimensiones de la presa.

La altura recomendable de la presa va de 1.20 m a 3 m (de la corona de la presa a la superficie de la cárcava).

Para formar cajones de 60 x 60 cm, se doblan dos hojas de malla de 1.20 m a la mitad y se unen cosiéndolas por sus extremos.

Los primeros cajones vacíos se colocan dentro de las zanjas excavadas al fondo de la cárcava y se rellena con piedras; el acomodo de las piedras debe ser de tal forma que las caras más planas queden a los costados del cajón. También, se deben combinar piedras grandes y chicas para reducir los espacios vacíos, lo que permitirá que el cajón sea más pesado y estable. Para evitar que los cajones se deformen se colocarán tensores de alambre galvanizado que los crucen por la mitad tanto a lo alto como a lo ancho.

Una vez que el cajón se haya llenado con piedras, se coserán sus tapas con alambre galvanizado. La cantidad de cajones irá en función de las dimensiones de la cárcava que se quiera reparar.

La corona o parte superior de la presa quedará al nivel original del suelo. El vertedor, que es la parte prevista para desalojar el agua de la cárcava, debe medir un tercio del ancho de la presa y una cuarta parte de su altura, ubicándose por donde pasa la corriente principal, lo que no necesariamente sucede en el centro de la presa. Después de colocar los cajones se construirá una plataforma de piedra, denominada delantal, aguas abajo de la presa para amortiguar la caída del agua (ver **Figura 28**).

Las piedras deberán ser mayores a 15 cm de diámetro y muy consistentes. Si la pendiente de la cárcava es menor de 1.5%, el delantal deberá ser de 1.5 m de largo aproximadamente; en cambio, si la pendiente es mayor, el delantal deberá superar 1.7 m de largo.



Fig. 28. Presa de malla ciclónica esquematizada.

Cuando se requiere más de una presa de este tipo, se aplica el principio de doble espaciamiento para su distribución.

El costo total por metro cúbico de presa de malla de alambre oscila en los \$600.00 considerando jornales y materiales para una presa de 5 metros de ancho x 0.80 metros de grosor x 2 metros de altura.

e. Presas de morillos. Se usan cuando la intención se encamina a retener azolves y propiciar condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal como humedales artificiales, por ejemplo. Son estructuras temporales dirigidas a corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas con pendientes máximas de 35%.

Se emplean postes o troncos de diámetros mayores a 10 cm y por lo menos de 2.5 m de largo (provenientes de podas, incendios o residuos de material muerto, nunca de la tala de árboles en el AVA), cada uno con un corte en forma de punta en sus extremos para que puedan anclarse fácilmente.

La construcción se inicia apilando una hilera de morillos, en sentido transversal a la dirección del flujo y anclados a una profundidad de por lo menos 50 cm en las paredes de la cárcava.

Una vez colocado el muro de morillos, se procede a excavar un par de agujeros en la base y 2 zanjas en las paredes de la cárcava para empotrar la estructura mediante morillos colocados dentro de tales espacios, sujetos con ayuda de un alambre, clavos, etc., al muro de postes. Luego se compactará el suelo circundante, colocando el material derivado de las zanjas, aguas arriba de la presa.

Finalmente, se realizará un corte en la parte central del muro para formar un vertedor que controle el flujo de agua, cuya longitud deberá ser un tercio de la longitud de la presa y una cuarta parte de su altura.

La altura efectiva de la presa (con respecto al vertedor) no deberá exceder 1.5 m y el área de aporte de escurrimientos no debe exceder las 10 ha.

Aguas debajo de la presa se construirá un delantal con morillos empotrados a 15 cm de profundidad o bien con piedras. Ver **Figura 29**.

Se estima que la vida útil de este tipo de presas es de 2 a 5 años.

Cuando se pretenda construir más de una presa de este tipo en una misma zona, se deberá calcular el espaciamiento a partir de la altura efectiva y la pendiente de la cárcava, de acuerdo con lo siguiente:



Fig. 29. Imagen de una presa de morillos.

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava en (%).

Ya que en campo se debe dar prioridad a sitios cuyas características sean más apropiadas para su construcción, una presa podrá moverse uno o dos metros en relación con el dato estimado. También es recomendable que la primer presa se construya a una distancia de 1 m aguas arriba de la cárcava.

El costo de una presa de morillos con las características aquí descritas ronda en los \$130.00 si se parte de que el material de construcción está disponible en el predio.

f. Presas de piedra. Además de reducir la velocidad de escurrimiento y retener azolves, estas estructuras estabilizan lechos de cárcavas, permitiendo al mismo tiempo el flujo normal de los cauces e incrementado la calidad del agua, ya que su diseño permite el paso del agua sin sedimentos. La obra se recomienda para cárcavas con pendientes moderadas no mayores de 35%, donde la superficie del área de escurrimiento genere flujos de bajo volumen, ya que son estructuras pequeñas.

Consisten en el acomodo de piedras transversalmente a la dirección del flujo de la corriente. En promedio miden entre 1.2 m y 2.5 m de altura, por lo que, en caso de presentarse cárcavas de mayor dimensión, no son funcionales. En cuanto a su ancho, de preferencia se deben ubicar en sitios no mayores de 7 m.

Una actividad inicial en la construcción de presas de piedra es la excavación de una zanja en el fondo y partes laterales de la cárcava para obtener el empotramiento o cimentación. Dependiendo de las dimensiones de la presa se establece la profundidad de la zanja, la que se recomienda sea de un cuarto de la presa y con un ancho ligeramente mayor que el grosor de esta misma.

Es conveniente que el fondo de la zanja esté bien nivelado para evitar deslizamientos del material y, durante el acomodo de piedras para la cimentación, se debe procurar que el material quede colocado lo más estable posible. Cuando se trata de “piedra bola”, se debe buscar el ángulo de reposo, es decir, la parte de mayor peso debe quedar hacia abajo.

La construcción de la cortina consiste en el acomodo de piedras para formar una barrera o trinchera que servirá para controlar la erosión en cárcavas, así como para filtrar el agua de escurrimiento y retener azolves.

Los métodos de construcción dependen del tipo de piedra que se disponga. Si las piedras son tipo “laja” o planas sólo se acomodan unas sobre otras siguiendo las dimensiones iniciales para formar una barrera de la misma anchura y con paredes rectas y estables. En cambio, si se cuenta con piedra “bola” o redondeada se recomienda manejarla de acuerdo con su forma, es decir, colocar la parte de mayor peso hacia abajo (como se encuentran de manera natural en el suelo).

Se debe preferir roca o piedra que tenga mayor peso y dureza, pero también es posible aprovechar otros materiales disponibles. No es conveniente usar rocas que se desintegren o desmoronen fácilmente y sean de bajo peso.

Con el fin de lograr que la barrera retenga la mayor cantidad de sedimentos y funcione como presa filtrante, se debe procurar que entre las piedras acomodadas no queden espacios grandes y que sean cubiertos con piedras pequeñas.

La primera etapa en la formación de la estructura es la construcción de un muro o trinchera de 0.75 a un metro de ancho en promedio, que se extiende a lo ancho de la cárcava abarcando los taludes laterales excavados para el empotramiento.

Durante la construcción del muro base, se debe formar el vertedor, el cual es una sección rectangular o cóncava sin piedras que sirve para encausar el paso de los volúmenes de agua. Puede consistir de una sección más baja que el resto de la presa ubicada en la parte central de la estructura o ligeramente a un costado de ella, por donde pase la corriente principal.

Para proteger el fondo de la cárcava de la erosión hídrica provocada por la caída del agua que pasa por el vertedor y mantener la estabilidad de la presa, se recomienda construir un delantal con piedra acomodada aguas abajo. (**Figura 30**).

La distribución de presas de piedra depende de las características topográficas que presente el terreno, del tipo de suelo, pendiente y grado de erosión que se encuentre en el sitio donde se aplicará la práctica, sin embargo, en la estimación del espaciamiento que deben mantener se emplea la misma fórmula indicada para presas de morillos.

El costo promedio para la construcción de presas de piedra acomodada es de \$450.00 por metro cúbico.



Fig.30. Imagen de unas presas de piedra.

g. Presas de gavión. Se recomiendan para evitar el crecimiento en profundidad y anchura de aquellas cárcavas con alturas mayores de 2 metros; aunado a ello son estructuras que favorecen la estabilización del fondo de las cárcavas y facilitan la retención e infiltración de agua hacia los acuíferos. Este tipo de presa es de bajo costo y larga duración.

Los gaviones consisten en una caja prismática rectangular de malla de alambre de triple torsión, rellena de piedras. A diferencia de los gaviones de las presas de malla ciclónica, se utilizan gaviones prefabricados, cuyas dimensiones comerciales varían.

Primero se desempacan y despliegan cada uno de los gaviones, desdoblado sus partes, cuidando que queden uniformes. Se comienza a armar el gavión uniendo los extremos con alambre galvanizado y cuidando que queden en escuadra para darle una forma rectangular.

Es importante que se realicen la cimentación y el empotramiento de la presa tanto en el fondo de la cárcava como en las partes laterales, ya que esto impide que se flanquee la estructura y se socaven los taludes.

El empotramiento se debe realizar hasta encontrar roca o piso firme pero si es un suelo muy profundo se recomienda hasta un metro como mínimo. En el caso de los taludes debe ser de un metro o más.

Para realizar la cimentación es necesario que se conozca el ancho de la base de la presa. El tamaño de la base está relacionado con la estabilidad de la presa en tanto que tiene la función de evitar que el agua la socave o la derribe. Partiendo de esto, se calcula el área y el peso de la estructura para evaluar si son capaces de soportar la fuerza de empuje a la que se va a someter la obra.

Una vez armados los primeros gaviones, se trasladan para ser colocados en la zanja abierta para el cimiento. Ahí se unen los distintos gaviones entre sí antes de ser llenados y se conforma una sola unidad. Ver **Figura 31**.



Fig. 31. Esquema de una presa de gavión.

Una vez colocados y unidos los gaviones de la primera hilera, se procede a llenarlos con la piedra. Ésta se debe ir colocando por capas para que tenga el mejor arreglo posible.

Conforme se va relleno cada gavión con la piedra, se deben colocar tensores del mismo alambre galvanizado, a un tercio o dos tercios de su altura, sujetándolos de las partes laterales de los cajones el gavión, para dar mayor resistencia a la deformación; los huecos que queden se deben relleno con piedra de menor diámetro.

Finalizado el relleno, se procede a cerrar el gavión con la tapa de alambre galvanizado, para ello, es posible auxiliarse con una barra para hacer palanca y para que la tapa llegue a la cara del gavión. Se recomienda hacer puntos de amarre cada 30 cm aproximadamente y en seguida se cose a lo largo del mismo.

Durante la colocación de la última hilera de la base principal que cubre la cárcava se forma el vertedor. Para ello se deja una tercera parte del largo de la presa sin gavión. El vertedor debe ser capaz de conducir el gasto máximo, ya que es el área que recibe un empuje considerable por el agua, por ello, se debe tener en cuenta el tamaño de la microcuenca y el número de corrientes que confluyen.

La fórmula utilizada para estimar las dimensiones de vertedores rectangulares es:

$$Q = C L H^{3/2}$$

Donde:

Q = gasto máximo (m³ / s).

C = coeficiente de descarga.

L = longitud del vertedor (m).

H = carga hidráulica (m).

Dependiendo del tamaño de la presa será el alto del vertedor, no obstante, se recomienda de 0.50 m para presas menores de 4 m de alto y de 1 m para presas mayores de 4 m de alto; todos, por un tercio del largo de la presa.

El delantal puede estar conformado por una hilera de estos en el fondo de la cárcava y puede construirse de gaviones de menor altura. Para conocer la medida del delantal se debe considerar la precipitación promedio anual y la cantidad de escurrimientos que pasan por la cárcava.

Para determinar la distancia entre una presa de gaviones y otra, hay que considerar que los sedimentos retenidos por la presa presentan una pendiente, la cual varía de acuerdo con el material sedimentado y la pendiente de la cárcava. Para arenas gruesas mezcladas con grava, la pendiente es de 2%; para sedimentos de textura media de 1%, y para sedimentos finos limosos arcillosos de 0.5%. De esta forma, el espaciamiento entre presas sería igual a:

$$E = (H / P_c - P_s) 100$$

Donde:

E = distancia entre dos presas consecutivas (m).

H = altura efectiva de la presa (m) (al vertedor).

P_c = pendiente de la cárcava (%).

P_s = pendiente estable del sedimento, varía entre 0.5 y 2%.

En caso de que la pendiente de los sedimentos sea muy baja o nula, la fórmula que se debe utilizar es:

$$E = (H / Pc) 100$$

Cuando el objetivo sea estabilizar la cárcava, las presas se colocarán con el criterio de “doble espaciamento”, esto es, colocar una presa sí y otra no.

Cuando las presas se construyen con el objetivo de realizar una obra hidráulica, es decir, para la captación de agua para consumo, su ubicación se debe realizar en la boquilla del área de captación y revestir la parte que se impacta con los escurrimientos.

Los materiales que se utilizan para realizar esta obra son excavadoras mecánicas (si se cuenta con recursos suficientes), zapapicos, palas cuadradas, pinzas de corte número 9 (de electricista), ganchos de fierro, barra de línea de 60 centímetros.

El costo total por metro cúbico para la construcción de este tipo de presas oscila en torno a los \$650.00.

Cabe señalar que contar con conocimiento de escurrimientos torrenciales será de gran ayuda para los cálculos que requieren ser tomados en cuenta para la selección, construcción y espaciamento de presas.

En la construcción de presas se deben tomar en cuenta todas las medidas de seguridad del personal responsable de la construcción (casco, guantes, zapatos antiderrapantes), así como utilizar las herramientas adecuadas.

Esta actividad correrá a cargo de la cuadrilla de campo de la DRUPC, bajo la coordinación de su equipo técnico.

En la construcción de presas será importante la integración ciudadana, por lo que el personal de enlace de la SMA convocará a los vecinos a estas tareas, definiendo una fecha y hora específica en el portal electrónico.

Así mismo, se hará extensiva la invitación a los integrantes de la CRRBCAVM, particularmente a la CONAGUA. En el caso de aquellas dependencias que no puedan participar activamente en la construcción de presas, se les solicitará su intervención mediante mecanismos de difusión de esta tarea.

Como incentivo para esta labor, los actores involucrados se coordinarán para invertir en una dotación sencilla de alimentos para los participantes, con el fin de fomentar la convivencia vecinal y generar espacios de difusión e intercambio de opiniones con respecto a las actividades del presente PM. La comida será parte de la estrategia de difusión dirigida a los vecinos.

La interacción con el cauce del AVA permitirá determinar si deben implementarse otro tipo de presas cuya resistencia y/o durabilidad sea mayor o con una funcionalidad distinta tal como el almacenamiento de agua, etc. lo cual será asentado en el reporte final de la Fase I.

Adicionalmente, se realizará un monitoreo de escurrimientos torrenciales, que será incorporado a dicho informe.

La DRUPC realizará el monitoreo de ojos de agua que pudieran estar presentes dentro de la poligonal del AVA; en caso de confirmar dicha presencia la DRUPC acudirá al SACMEX para la colocación de colectores provisionales de agua de manantial con acceso público para que pueda ser aprovechada por los habitantes aledaños. Esta actividad tendrá lugar de manera posterior a la limpieza de cauces.

La definición de sistemas colectores y de almacenaje del agua de manantial será prevista en la Fase II del Programa de Manejo, considerando la aptitud del sitio, las rutas más accesibles y las expectativas de uso de la población.

4.3.6. Limpieza de cauces

Se retirarán los residuos sólidos más conspicuos que se encuentren dentro del cauce principal, para que sean trasladados al centro de transferencia correspondiente. Para esta labor la DRUPC solicitará apoyo del SACMEX de la CONAGUA para que junto con su cuadrilla de campo se conforme o en su caso, se refuerce una brigada de limpieza en el cauce del AVA, cuya actividad se realizará antes y después de la temporada de lluvias, es decir, al menos dos veces al año.

Complementariamente, la CRRBCAVM convocará a la participación de dicha actividad mediante una representación de las distintas instancias que la integran.

Para el retiro de residuos tóxico-infecciosos la DRUPC solicitará la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas creada por la SOS, ya sea de manera simultánea o posterior a las jornadas de limpieza generales.

A través del presupuesto del SACMEX, la SMA solicitará las obras de desazolve mediante dragado del cauce principal del AVA “Barranca Río Becerra Tepecuache”, para lo cual deberán efectuarse los estudios pertinentes de topobatimetría, y caracterización de corrientes y sedimentos, de manera previa.

El dragado es una operación de limpieza de los sedimentos, como arenas o basuras; depositadas en el fondo del cauce para aumentar la profundidad de un río. Esto con el fin de aumentar la capacidad de transporte, evitando así los atascamientos e inundaciones.

Los sedimentos extraídos deberán ser temporalmente colocados en un sitio aledaño que cumpla con las necesidades de espacio suficientes, para lo cual se deberá proteger el área elegida contra la posibilidad de contaminación por contacto con tales sedimentos, colocando un aislamiento de geomembranas y finos antes de la descarga.

Asimismo, deberán tomarse las previsiones correspondientes para impedir que los sedimentos descargados se deslicen hacia el cauce o se dispersen por el viento. Será imprescindible colocar registros para monitorear el nivel y composición de los lixiviados en los sedimentos, de tal manera que se facilite decidir las medidas de tratamiento y/o disposición final de los mismos.

El dragado podrá efectuarse por medio de una draga estacionaria anclada al sitio de trabajo o con la maquinaria que resulte más conveniente para acceder y movilizarse hacia los distintos puntos de acumulación de sedimentos.

Se efectuará un diagnóstico de los sedimentos extraídos para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá alguna estrategia de biorremediación en caso de ameritarlo o bien se procederá a su disposición final para retirarlos de la poligonal.

Cuando la calidad de los sedimentos se determine como adecuada de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 éstos se usarán para el relleno de cárcavas menores.

Se retirarán productos libres en flotación en el agua (aceites, diesel, etc.) por medios físicos como trampas u otros sistemas mecánicos.

Se evaluarán las características fisicoquímicas y microbióticas del agua (pH, conductividad, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, hierro, plancton, etc.), al menos una vez por año y como requisito para diagnosticar el estado del agua y decidir si cabe realizar algún proceso de biorremediación, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC tome muestras de agua en diferentes puntos a lo largo del cauce de conformidad con las especificaciones de la normatividad vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996) para su análisis en un laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

La DRUPC efectuará un Convenio de Colaboración con alguna entidad académica que cumpla con los requisitos para que se realice uno de los siguientes procesos de biorremediación de aguas u otro que resulte pertinente:

a. Bioaugmentación. Se utilizarán bacterias para contribuir a la formación de compuestos insolubles y/o químicamente inertes impidiendo así que los contaminantes lleguen a otros medios. Los mecanismos implicados en estos procesos son principalmente reacciones red-Ox, precipitación, bioacumulación y bioabsorción de metales por parte de las bacterias. Además de reducir metales pesados, las bacterias también pueden servir para remover aceites disueltos en el agua.

Se tomarán muestras microbianas para evaluar si las variedades de bacterias ya presentes son capaces de depurar el agua del cauce o tramo del cauce contaminado y estimular su crecimiento. No obstante, si los microorganismos existentes no tienen tal capacidad de remediación, la introducción de especies exógenas modificadas se concentrará exclusivamente en biorreactores, para lo cual habrá que identificar algún proveedor que cumpla con estándares de bioseguridad.

Una variante muy eficiente de esta técnica es la utilización de poblaciones de rotíferos (zooplancton), en cuyo caso será necesario el diagnóstico correspondiente.

b. Bioestimulación. Cuando la inoculación de microorganismos nativos resulte inviable y sea necesario retirar hidrocarburos, se procederá a la inyección de nutrimentos (incluyendo plancton o enzimas) que estimulen el crecimiento de los microorganismos (bacterias, microalgas, etc.) que hayan sido detectados en el agua y que sean responsables de procesos degradativos.

c. Humedales artificiales acuáticos. Al igual que en los naturales, se combina un entramado complejo de procesos físicos, químicos y biológicos que hacen de ellos delicados microecosistemas que pueden ser empleados para depurar aguas residuales y concentraciones bajas de metales pesados como cadmio, cobre, hierro níquel, plomo y zinc, así como para el tratamiento pasivo de contaminación difusa incluyendo los drenajes ácidos de minas. Ver **Figura 32**.

El sitio de instalación deberá contar con un análisis de factibilidad previo para aumentar las posibilidades de permanencia pese las crecidas temporales del cauce. Las plantas seleccionadas podrán ser macrófitas emergentes, flotantes, sumergidas o una combinación de ellas, siempre y cuando no se realicen monocultivos y sean especies nativas.

Para seleccionar las especies vegetales más adecuadas se tomará en cuenta su adaptabilidad al clima de la región, su capacidad de transporte de oxígeno de la superficie a la rizosfera, su tolerancia a altas concentraciones de contaminantes así como su capacidad para asimilarlos, su presencia en la zona donde se va a instalar el sistema, la facilidad para colectarlas u obtenerlas, su facilidad de transportarlas, su facilidad de autogeneración y su capacidad de integración y embellecimiento del paisaje.

La distribución de humedales sobre el (los) cauce(s) se hará en función de las concentraciones y tipos de contaminantes encontrados en su longitud y las características particulares de cada humedal se definirá de acuerdo con las necesidades inmediatas del sitio.

Las descargas derivadas de filtros de gravas o humedales artificiales terrestres deberán conducirse aguas arriba del humedal inundado más próximo.

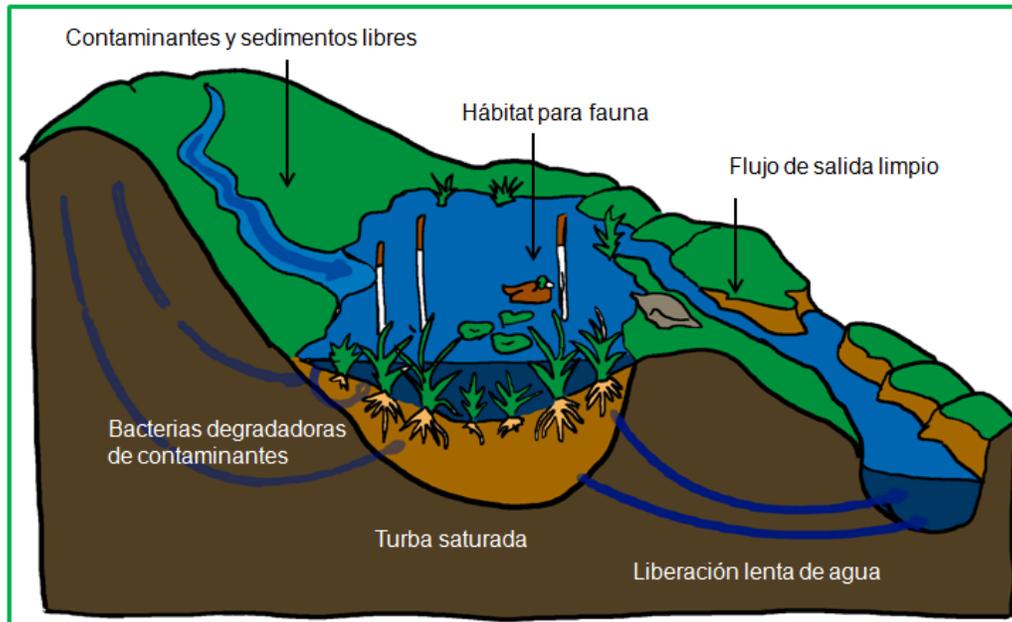


Fig.32. Funciones de un humedal artificial.

En caso de que la construcción de humedales artificiales no pueda ser realizada por una institución académica, ésta actividad será sometida a concurso para ejercer el presupuesto que la SMA gestione, o bien, a través del SACMEX o de la CCRRBCAVM, de tal manera que el tipo de flujo que tendrán los humedales será determinado mediante estudios presentados por los contratistas ganadores.

d. Rizofiltración. Como complemento a cualquier otra actividad de biorremediación de cauces, se podrán establecer plantas de origen hidropónico sobre los márgenes del cauce tratado, cuyas raíces sirvan como filtro de agua para eliminar sustancias tóxicas o exceso de nutrimentos.

Los datos arrojados por los análisis quimiofisiobiológicos efectuados, serán integrados a los reportes semestrales de la DRUPC para monitorear la efectividad de cada estrategia seleccionada y evaluar su eventual alternancia con otras.

4.3.7. Erradicación de jaurías y control de fauna nociva

Siendo las poblaciones de perros y gatos ferales uno de los problemas señalados en el Expediente Técnico Justificativo para la declaratoria del AVA se hace imprescindible erradicarlas por representar un problema de salud y seguridad pública y porque ejercen depredación directa, competencia con las especies nativas y transformación de los ecosistemas, causando desequilibrios y la pérdida de hábitat.

El fenómeno de las especies exóticas en los ecosistemas, es reconocido como una de las principales causas de extinción de especies silvestres en todo el mundo, algunas de ellas, como las ratas han sido causantes del 70% de las extinciones de anfibios, reptiles y aves ocurridas durante los últimos 400 años. Las especies exóticas perjudican los servicios ambientales y por consiguiente el bienestar humano.

La erradicación de las especies animales exóticas, invasoras y ferales permitirá la recuperación de los procesos y las funciones ecológicas del AVA por ser una actividad tendiente a la protección y conservación de las especies de flora y fauna nativas, no obstante dados los alcances de esta primera Fase del PM, por el momento los esfuerzos se centrarán exclusivamente en especies de mamíferos ferales y nocivos (perros, gatos, ratas y ratones).

La DRUPC se coordinará con la DEA, para que esta última lleve a cabo el diseño de talleres que aborden la problemática que representa la presencia de especies ferales y nocivas tanto para la población humana como para otras comunidades que habitan el AVA y sus inmediaciones.

Dicho programa deberá promover códigos de conducta voluntarios orientados a prevenir la introducción de especies en áreas naturales como lo es el AVA.

Otra medida será la intensificación de campañas de esterilización de perros y gatos en todas las colonias que bordean al AVA, a través de un PPEI, el cual será coordinado por la SS con el apoyo de la Delegación Álvaro Obregón, así como por la recién creada Brigada de Protección Canina de la SSP.

Para cumplir con los fines de esta actividad, será necesario que ambas instancias implementen módulos veterinarios itinerantes de atención canina, con el respectivo personal capacitado, para que éstos circulen por las colonias colindantes al AVA de manera rotativa, de modo que se hagan presentes durante una semana completa en cada una de las colonias, al menos una vez por bimestre.

Lo anterior sin menoscabo de los centros de atención canina y clínicas veterinarias delegacionales permanentes para la esterilización y vacunas antirrábicas en los sitios que habitualmente tienen designados la Delegación y la SS.

Un elemento más de esta actividad será la difusión adecuada, antes y durante la semana de esterilización por colonia, la cual comprenderá volantes informativos casa por casa y recorridos en las calles donde el personal encargado anunciará verbalmente con ayuda de algún equipo altavoz la presencia de los módulos y las indicaciones para la esterilización y vacunación de mascotas.

Para la erradicación de perros y gatos ferales, la SS se encargará de efectuar capturas masivas dentro de la poligonal del AVA, con personal capacitado para llevar a cabo este procedimiento, mediante un trato digno, respetuoso y de manejo ético y responsable a los animales.

La erradicación persigue la eliminación total de las poblaciones problema, concentrando el esfuerzo en el período de duración de la primera Fase del PM. Las capturas masivas se justifican por tratarse de un caso de emergencia que está poniendo en riesgo el patrimonio natural del Distrito Federal, constituido en el AVA, el cual es un ecosistema en estado de suma fragilidad por el momento.

Será la misma SS la que definirá el tratamiento que tendrán los perros y gatos capturados, de acuerdo con la normatividad aplicable. (NOM-042-SSA2-2006. Ley de Salud del Distrito Federal y la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal).

La erradicación constará de dos etapas, la primera de ellas tendrá lugar a partir del segundo semestre de entrada en vigor del presente PM y se destinará a la captura de perros, dejando las poblaciones de gatos para un segundo momento con el fin de que sirvan como control biológico de las poblaciones de roedores nocivos, pero con una distancia temporal corta entre ambas etapas, no mayor a un año, para evitar que los gatos terminen por devastar otro tipo de fauna local.

La SS se encargará de realizar la evaluación de las acciones desplegadas arriba, mientras que la DRUPC efectuará el monitoreo correspondiente para identificar a tiempo posibles manifestaciones de re-invasión de la fauna manejada. Cuando así sea, la DRUPC lo notificará a la SS para que intervenga nuevamente con capturas de perros y gatos.

Sin embargo, si tras la evaluación de los resultados de esta primer etapa, es decir, 6 meses después de concluida, el registro visual o por otro tipo de evidencia de la presencia de gatos sigue teniendo una frecuencia y distribución alta (se deberá desarrollar un método de monitoreo de perros y gatos ferales), la SS deberá implementar técnicas alternativas de control mediante trampeo, para lo cual se apoyará en la DRUPC en cuanto a colocación de trampas individuales en puntos estratégicos y a la vinculación con asesores especializados para esta tarea.

En caso de que, por cualquier método implementado se capture algún ejemplar nativo, éste debe ser liberado inmediatamente en el lugar donde fue capturado.

Para el control de roedores nocivos (ratas y ratones) la DRUPC acudirá a la contratación de servicios especializados en erradicación de fauna exótica en áreas naturales, esto significa que contactará ONG's o empresas que cubran dicho perfil con experiencia demostrable. El presupuesto para llevar a cabo esta acción será gestionado por la SMA, o bien, con el apoyo de la SS o la SSP.

Dado que el control implica limitar la abundancia de la población problema por medio de un esfuerzo constante y sostenido a largo plazo, esta actividad se iniciará simultáneamente a la erradicación de gatos pero su planificación comenzará desde el primer semestre y su desarrollo se continuará al menos hasta la conclusión de la Fase I del PM.

El ejecutor del proyecto deberá desarrollar la(s) técnica(s) y en su caso programas de control adecuados no solo a las especies que se pretenden controlar, sino también a las particularidades ambientales y sociales del AVA.

Ya que el éxito del control pasa por el conocimiento de la biología de la especie problema, será fundamental contar con información acerca del comportamiento social y alimentario que tienen las ratas y ratones en el AVA.

También deberán identificarse las vías principales de entrada y concentración de estos roedores, así como gestionar los riesgos que suponen requerirán el uso específico de tecnologías avanzadas.

De antemano se sabe que una técnica que ha resultado eficaz para el control de este tipo de roedores en territorios insulares ha sido la aplicación de venenos (rodenticidas) compuestos por toxinas monoespecíficas, aplicados en cebaderos especiales (en el suelo o elevados), mediante dispersión manual, e incluso si el presupuesto lo permite, a través de dispersión aérea con helicópteros equipados con una cubeta de tipo agrícola; aunado al uso de un GPS diferencial asistido por un SIG.

Será de suma importancia determinar los riesgos potenciales de esta técnica para las especies nativas del AVA u otras que no son el objetivo, así como el flujo continuo de individuos desde el perímetro urbano, con base en lo cual se analizará su viabilidad en un esquema de costo-beneficio; donde el uso de venenos, además de dar cumplimiento a las disposiciones de la CICOPAFEST y normatividad aplicables, deberá sustentarse con información científica detallada que demuestre que el riesgo para ecosistema no es mayor que el beneficio pretendido.

De manera alternativa podrán establecerse puntos críticos de control cuando el barrido de toda la superficie del AVA resulte inoperante.

Complementariamente, se podrán instalar barreras o crear zonas de amortiguamiento con la finalidad de reducir la dispersión de roedores nocivos además de que el control biológico tradicional también representa una opción a considerar.

Cualquiera que sea la técnica de control de roedores nocivos que se determine aplicar en el AVA, la eliminación de los animales se llevará a cabo con apego a la normatividad aplicable, los cadáveres de los ejemplares eliminados, en la medida de lo posible, deben ser removidos del AVA o en su defecto, disponer de los mismos de manera que no se conviertan en una fuente de contaminación ambiental como resultado del proceso de descomposición. De preferencia se aplicarán procedimientos que eviten la proliferación de patógenos y contaminación al aire libre.

La evaluación del control de roedores nocivos será exitosa si existe reducción de las densidades de poblaciones detectadas por parte de la DRUPC en el AVA.

Para la ejecución del control de roedores nocivos la determinación de la(s) estrategia(s) de control adecuada(s), así como la primer intervención en campo y el primer período de monitoreo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema. Se buscará que, en caso de no contar con el financiamiento, a través de ellos se obtengan recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

Se evitará en todo momento sufrimiento innecesario de los seres vivos sujetos a control y erradicación.

La Fase II del PM continuará la estrategia de erradicación, pero orientándola principalmente hacia el combate de especies de fauna exótica e invasora, vertebrada o invertebrada, tanto terrestre como acuática, según las necesidades del AVA, para lo cual, la DRUPC deberá integrar en su reporte final las observaciones relativas a detección de especies de fauna invasora, basándose en las características del ecosistema y en el comportamiento de las especies, así como en los inventarios de especies invasoras registradas para México. Esta tarea implica el desarrollo de técnicas de monitoreo considerando posibles hábitos nocturnos de especies invasoras.

La DRUPC efectuará el registro de enfermedades en fauna nativa para su debida atención durante la Fase II, no obstante, este diagnóstico puede quedar relegado a la Fase II cuando por falta de recursos técnicos, financieros o temporales se justifique.

Las medidas de control de roedores nocivos que se indiquen por parte de los asesores externos para ello, también se mantendrán vigentes durante la Fase II.

4.4. Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal

En el AVA se procederá a la ampliación de la superficie vegetal como una medida encaminada en primera instancia a afianzar la estabilidad de suelos en los sitios amenazados por el desarrollo de fuerzas mecánicas de tracción o comprensión peligrosas para la población humana (taludes y cárcavas de alto riesgo).

Las estructuras inertes de ingeniería (muros en suelo reforzado, geoestructuras, etc.) se combinarán con los efectos benéficos de la vegetación, para que ambos elementos, biológicos y mecánicos funcionen juntos en forma integrada y complementaria

4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos

El papel que cumple la vegetación en la estabilización de laderas desde la perspectiva del refuerzo, es inducido a través de los sistemas radiculares, mejorando el drenaje por absorción del agua y reteniendo partículas de suelo a su alrededor. La función de las raíces en el refuerzo de la estabilidad del suelo no es tan simple como lo es el de las estructuras artificiales; si bien las raíces no tienen la resistencia de dichas estructuras, se comportan de una manera más compleja, ya que ejercen fuerzas de tensión además de transferencia de tracción a lo largo y ancho del refuerzo. Por esta razón el principal criterio de selección para este fin se basará en las características de los sistemas de raíces asociados a las especies vegetales, en cuanto a profundidad y extensión.

En taludes recién estabilizados por medios mecánicos se evitará la incorporación de ejemplares arbóreos ya que la profundidad del suelo seguramente será insuficiente, lo que sumado a la pendiente aportará mayor inestabilidad al talud. Tampoco se plantarán coberturas herbáceas de raíces frágiles y poco profundas, ya que no alcanzan a favorecer la configuración del suelo a la manera de masa unitaria, siendo rápidamente vencidas por los movimientos en las laderas. En general se recomiendan especies con raíces largas, flexibles y de una alta concentración por volumen.

Considerando que el área radicular está en función de la parte aérea, de la calidad del sitio y de la densidad del suelo, también se recomienda emplear pastos y leguminosas no solo por su rápido crecimiento sino por su resistencia a los suelos empobrecidos.

La selección de especies vegetales herbáceas o arbustivas para esta tarea también deberá cubrir con el requisito de ser nativas de la formación Sierra de las Cruces preferentemente propias del sotobosque del AVA, para lo cual deberán ubicarse previamente proveedores que cumplan con estándares de calidad para que, se cuente con el material biológico suficiente.

Sólo en caso de que no existan individuos disponibles en viveros y que su propagación implique un período de tiempo por fuera de los alcances de este PM Fase I, se recurrirá a seleccionar especies preferentemente nativas de México, que se desarrollen en sitios de climas semiáridos a templados; que sean capaces de desarrollarse en diversos tipos de suelo, incluyendo suelos pobres o tepetatosos y que a su vez puedan formar suelo y controlar la erosión; que sean resistentes a sequía, y bajas temperaturas.

La plantación de arbustos se hará mediante *estaquillas* o esquejes enterrados entre los espacios libres de las geomallas de contención. Éstas deben provenir de ejemplares de entre dos y cinco años de edad, vigorosos y sin enfermedades, que tengan la corteza fina y sin muchas estrías. Su tamaño deberá ser de entre 20 y 75 mm de diámetro y de 0.5 a 1 m de longitud.

Al prepararse las estaquillas deben eliminarse las ramas laterales y dejar la corteza intacta, el extremo inferior se corta en ángulo para facilitar su inserción en el suelo y el superior se deja plano. Es conveniente sumergirlas en agua durante 24 horas e instalarlas el mismo día en que se concluya su preparación.

Se clavarán en el suelo en un ángulo recto con un golpe seco de martillo, siempre disponiéndolas con las yemas de crecimiento hacia arriba. Para facilitar esta labor puede abrirse un hoyo con una barrena. Cuatro quintas partes de la estaquilla deben quedar enterradas y el suelo firmemente compactado a su alrededor. Se dispondrán a tresbolillo con una separación de entre 0.3 y 1 m. La densidad recomendada de plantación es de 3 a 5 estaquillas por m².

Por un lado el estaquillado aumentará la fijación a la superficie de los materiales de control de erosión empleados y por otro, cuando las estaquillas se desarrollen en plantas adultas, mejorarán las características del suelo creando condiciones adecuadas para que el espacio tratado pueda ser colonizado por otras especies procedentes del entorno natural.

La plantación de herbáceas consistirá en cubresuelos (rastreras), pastos (fajas de pastos), leguminosas, crasuláceas y/o trepadoras (que no representen un riesgo de parasitismo para la comunidad forestal nativa), preferentemente perennes, de alturas alrededor de los 40 a 60 cm en estado maduro (para garantizar el desarrollo de un sistema de raíces con amplio pero si representar un exceso de peso para el talud) y se hará con plántulas portadoras de rizoma, libres de enfermedades y plagas al momento de la plantación (**Figura 33**).

Se evitará la combinación de especies que vayan a competir directamente entre sí, impidiendo su crecimiento y desarrollo normal. Se deberá tomar en cuenta la orientación del talud para integrar la cantidad y dirección de asoleamiento recibido durante el día en la selección de especies.

La cubierta establecida en los taludes de alto riesgo deberá controlarse mientras pretenda evitarse su expansión hacia otros sitios.

Conforme aumente el crecimiento de las plantas se intensificará proporcionalmente el desarrollo de raíces y brotes, por lo que éste será un indicador más de la eficacia de la estabilización.

El mantenimiento consistirá en riego directo dos veces por semana si la plantación se hace en época de estiaje y una vez por semana transcurrido el primer año de establecimiento, cuidando no inundar el área. El riego se realizará con el agua tratada procedente de los filtros de gravas o de los humedales terrestres artificiales. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

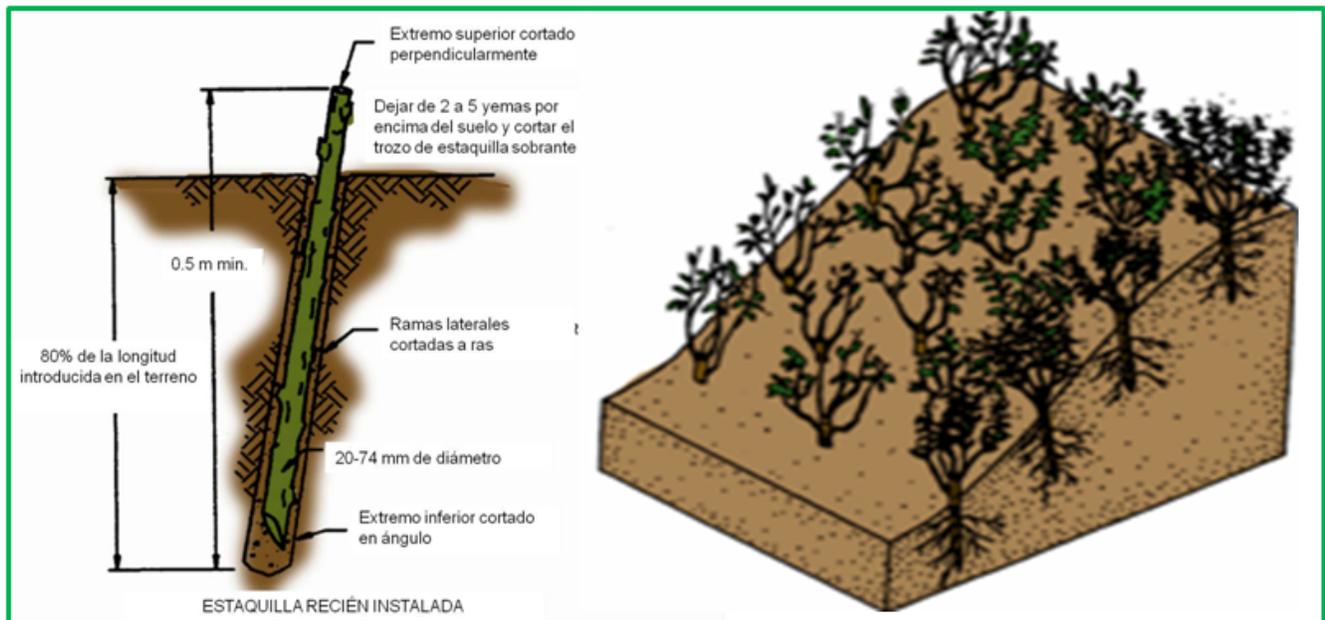


Fig. 33. Izquierda: Esquema de clavado de estacas. Derecha: Zona cubierta después de una estación de crecimiento.

En segundo orden de acción se vegetarán cárcavas poco profundas mediante:

a. Paquetes de matorral. Es una técnica que se emplea para reparar las depresiones ocasionadas por deslizamientos, que consiste en rellenar la depresión o cárcava con capas alternas de ramas de arbustos y tierras de relleno compactadas, que sólo puede utilizarse en áreas de deslizamiento menores de 1 m de profundidad y/o 2 m de anchura.

Para ello se requieren ramas con capacidad de enraizamiento, de 10 a 50 mm de diámetro y longitud suficiente para que alcancen el fondo de la depresión y sobresalgan ligeramente por su borde superior. También se usarán estacas de madera maciza de 1.5 a 2.5 m de largo y de 75 a 100 mm de diámetro; su longitud también variará en función de la profundidad de la cárcava.

La instalación comienza por el punto más bajo de la cárcava a reparar, clavando las estacas de madera verticalmente a una profundidad de entre 1 y 1.25 m y distancias entre 15 y 30 cm. Se sitúa una capa de ramas de entre 10 y 15 cm de espesor en el fondo de la cárcava, entre las estacas verticales, perpendicularmente a la pendiente. Las ramas deben entrelazarse y disponerse con las yemas de crecimiento orientadas hacia la superficie del talud. Cada capa de ramas se cubre con otra de tierra compactada.

Una vez concluida la instalación, el perfil del relleno debe enrasar con la superficie y las ramas solo deben sobresalir ligeramente (Ver **Figura 34**).

Cuando las matas comienzan a crecer y desarrollan follaje frenan la escorrentía y disipan su energía erosiva, las raíces enlazan el material de relleno y lo anclan al sustrato natural formando una masa unificada.

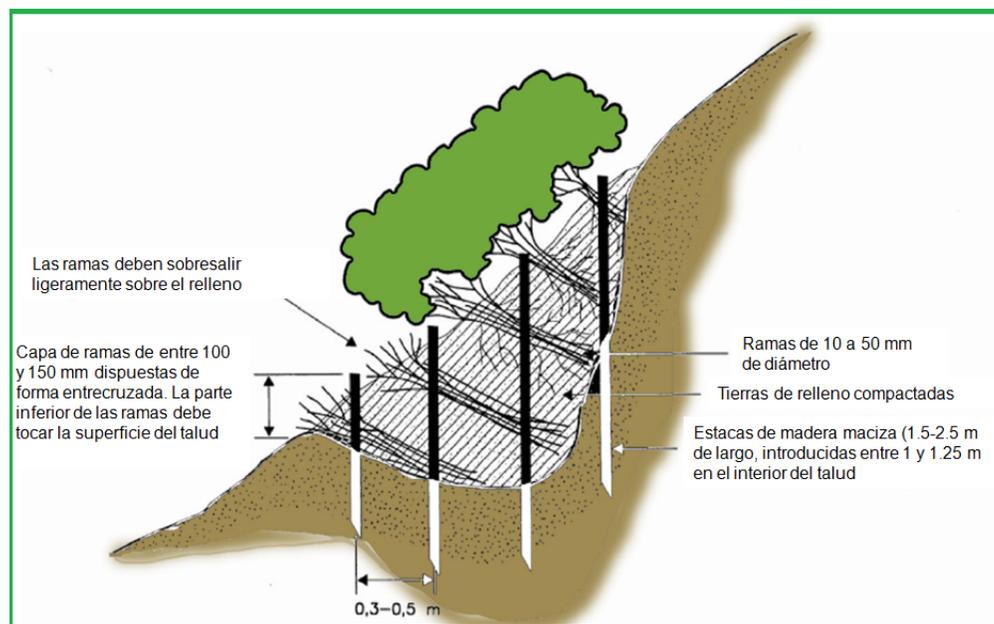


Fig. 34. Esquema de instalación de paquetes de matorral.

b. Barrera de costales. Esta técnica -conocida también como “coctel de semillas”- es de amplia utilización en la estabilización de cárcavas alargadas, y consiste en la disposición de sacos o costales abonados, adicionados de una mezcla de semillas de diferentes especies vegetales, sobre niveles de terraza previamente conformados en el fondo de la cárcava.

Se utilizan costales de ixtle o geocostales, los cuales se rellenan con material de la cárcava, con tierra negra, abono orgánico y si es necesario con cal. A esta mezcla se adicionan semillas y estolones de varias especies de pastos, así como semillas de especies arbustivas y arbóreas. Posteriormente se cierran los costales y se clavan al terreno con estacas vivas de especies nativas con reconocida capacidad de propagación vegetativa; la última hilera de costales puede ser doble (**Figura 35**).

En ambos casos el mantenimiento será de gran importancia, mediante riego dos veces por semana durante época de estiaje, preferentemente con agua de reuso, filtrada en los dispositivos creados para dicha función. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

Como tercera prioridad, se cubrirán con vegetación aquellas zonas desprovistas que representen una fuente de azolvamiento para el cauce principal, es decir, aquellos sitios que muestren mayores índices de erosión, empleando técnicas particulares para cada caso.

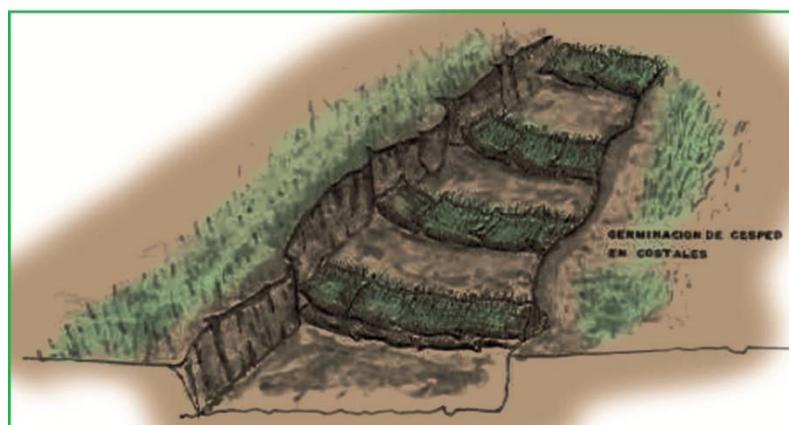


Figura 35. Barrera de costales (última hilera doble).

c. Hidrosiembra. Cuando el sitio desnudo lo conforme un talud con pendiente pronunciada, propenso a deslizamientos pero que no llegue a ser de alto riesgo, se recurrirá a la siembra mecánica, proyectando sobre el talud una mezcla acuosa de semillas, fijadores, fertilizantes y aditivos biodegradables.

Primero se mezcla el mulch, la semilla, el fertilizante, etc., en una máquina hidrosesilladora móvil que posteriormente se desplaza para asperjar dosis masivas de la mezcla contra el terreno (Ver **Figura 36**).



Fig. 36. Imágenes del proceso de hidrosiembra.

La contratación de este servicio correrá a cargo de la DRUPC, quien se encargará de verificar que la calidad de las semillas (no transgénicas) y las especies sean las adecuadas, en este sentido cabe añadir a la selección de especies el criterio ornamental, siempre que no se generen monocultivos o que éstos se realicen en secciones restringidas.

Cuando la superficie desnuda sea amplia y su pendiente menor de 45 grados, será sujeta a revegetación por distintas técnicas que se elegirán de acuerdo con los objetivos que ésta persiga, contando con las siguientes alternativas:

d. Empalizadas trenzadas. Se emplean para la retención de suelo mediante surcos.

Siguiendo las líneas de surcos, se clavan en el terreno estacas leñosas de 3 a 10 cm de diámetro y de 100 cm de longitud, o estacas de acero de longitud similar, a una distancia aproximada de 100 cm. Entre ellas se colocan otras estacas más cortas o estaquillas, clavadas en el terreno a intervalos de unos 30 cm aproximadamente.

A continuación las estacas se entrelazan y enrollan con ramas vivas, largas (de 120 cm) y flexibles, de una especie conocida por su fácil enraizamiento a partir de trozos de rama (por ej. *Salix*) y sin ramas laterales o muy pocas.

Cada rama viva debe apretarse hacia abajo después de haberla entrelazado con las estacas. Normalmente deben colocarse, una sobre otra, de tres a siete pares de ramas. En vez de ramas, pueden emplearse también alfombras prefabricadas de ramas entrelazadas para sujetarlas a las estacas. Las estacas no deben sobresalir más de 5 cm del dispositivo de ramas (alfombras), y por lo menos dos tercios de su longitud total deben estar dentro del suelo.

Las cercas completamente enterradas son mejores que las que sobresalen de la superficie, ya que en este último caso las ramas que están por encima del suelo tienden a secarse, lo que se traduce en una disminución de la estabilidad de la empalizada (**Figura 37**).

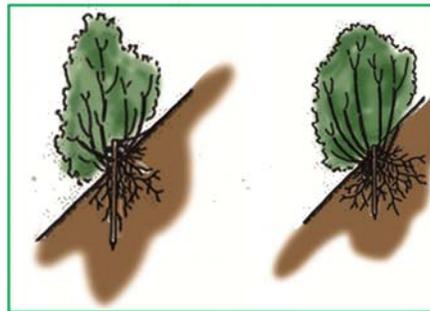


Fig. 37. Construcción de empalizadas trenzadas. A la izquierda, sobresaliendo del terreno. A la derecha, enrasadas.

Las empalizadas trenzadas deben colocarse en hileras consecutivas o diagonalmente, según la disposición de los surcos (**Figura 38**). La disposición en diagonal sólo es eficaz para retener una mayor cantidad de material suelto; en otro caso es un gasto innecesario. La época indicada para la instalación de empalizadas es durante la estación de reposo (invierno).

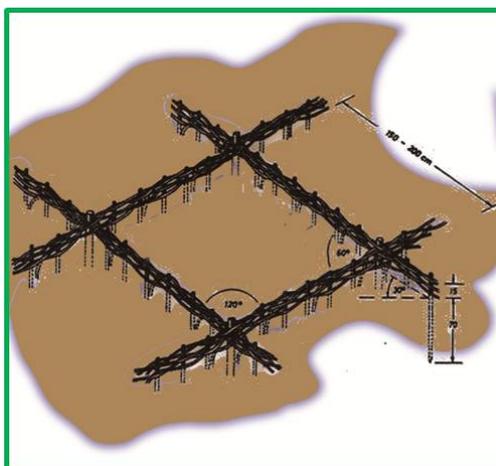


Fig. 38. Colocación en diagonal de empalizadas trenzadas.

e. Fajinas de vegetación. Los surcos también son aprovechados por este sistema.

Las fajinas son manojos de ramas en forma esférica, de plantas leñosas vivas que se colocan en surcos con una anchura y profundidad de 30 a 60 cm. Cada fajina debe constar por lo menos de cinco ramas con un diámetro mínimo de un cm. Hay que atar las fajinas a intervalos de 50 cm. Las fajinas se fijan con estacas vivas o muertas de 60 cm de longitud como mínimo.

Las estacas deben clavarse en la ladera verticalmente y con profundidad suficiente para quedar enrasadas con la parte superior de la fajina. Las estacas de acero son mejores que las de madera debido a su menor diámetro con resistencia equivalente, en caso de ser necesario.

Inmediatamente después de la plantación, se vuelven a cubrir los surcos con tierra de tal modo que sólo una pequeña parte de las ramas sobresale del terreno. Es conveniente construir las fajinas comenzando desde la parte superior de la ladera. (**Figura 39**).

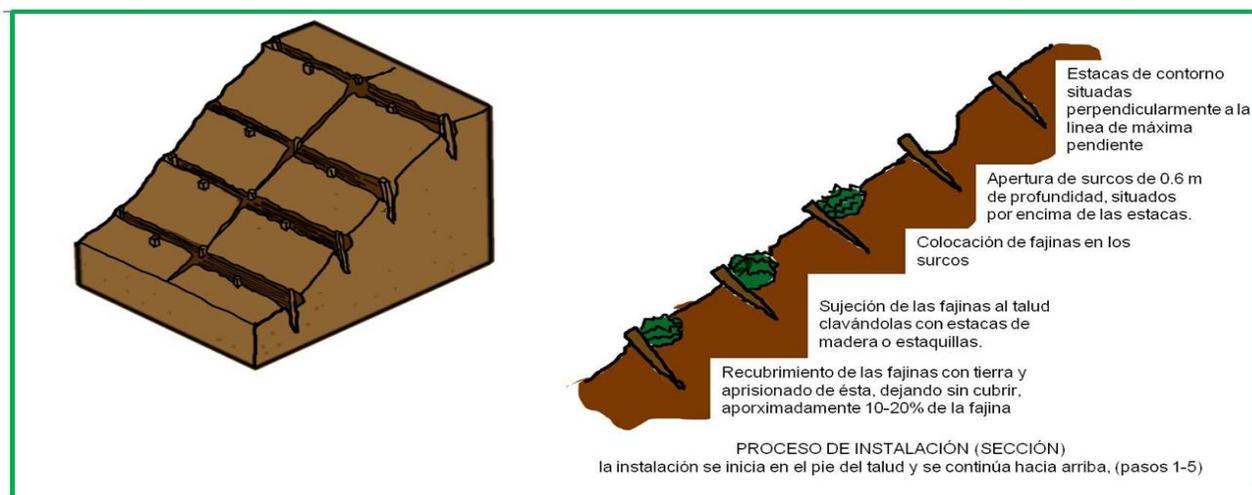


Fig. 39. Fijación de fajinas de vegetación.

La disposición de las fajinas debe ser horizontal o ligeramente inclinada con respecto a la línea horizontal. Este tipo de construcción sólo debe realizarse durante la estación invernal.

f. Vegetación mediante cordones. Técnica que parte del trazado de terrazas, para mejorar el microclima mediante retención de agua y para nivelar los terrenos de plantación.

Se colocan las plantas elegidas sobre la superficie de la terraza, de tal forma que se mantengan en pie completamente derechas. De esta forma, el centro de las raíces de las plantas estará por lo menos 10 cm hacia dentro de la terraza. Para sujetarlas hay que cubrir las plantas con tierra.

Se necesitan tres arbustos brinzales con raíces por cada metro de longitud de terraza, para formar un cordón. Los cordones deben disponerse en terrazas y paralelamente a una distancia aproximada de 3 m en ambos planos, (**Figura 40**). La mejor época para la construcción de cordones es durante la estación de reposo.

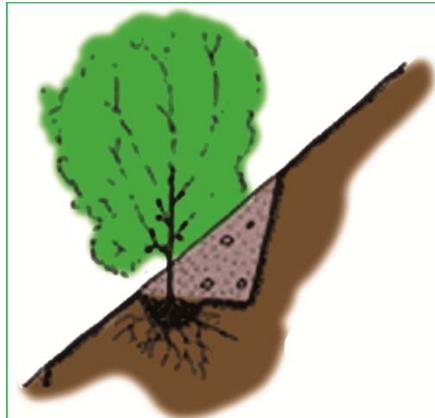


Fig. 40 Construcción de cordones.

g. Lechos de ramaje. Variante técnica basada en el trazado de terrazas, que confiere una mayor estabilización del terreno mediante el refuerzo de ramas.

Por debajo de una plantación en cordón, se entierran ramas muertas de coníferas y se cubren con una capa de tierra de unos 10 cm (ver **Figura 41**); luego se insertan estaquillas de algún material muerto, unas junto a otras sobre esta capa de tierra a una distancia de 2 a 3 cm entre sí cerca del borde de la terraza.

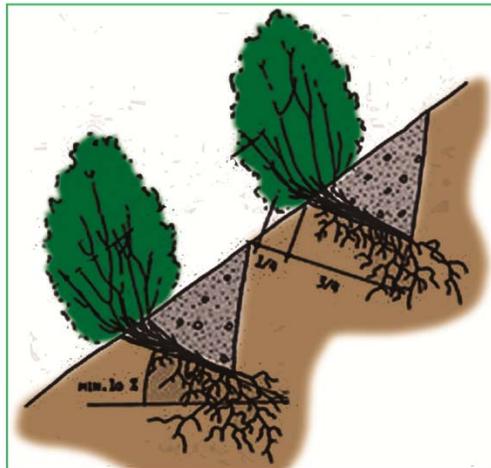


Fig. 41. Colocación de lechos de ramaje por debajo de cordones de vegetación.

Se requieren de 10 a 25 estaquillas que deben tener por lo menos 10 cm más de longitud que la anchura de la terraza.

Se debe considerar que la buena penetración de las raíces en el terreno depende de haber mullido adecuadamente el suelo.

Entre cada cordón se continúa el establecimiento de lechos vivos, donde la colocación de las ramas de forma cruzada en las terrazas puede permitir el empleo de ramas más largas. En estos espacios intermedios es muy importante no sólo mezclar ramas de distintas especies, sino también emplear ramas de distinta edad y diámetro. Esto permite que las raíces penetren en el suelo a mayor profundidad y que se desarrolle una mayor variedad de crecimientos por encima del terreno.

Cuando el establecimiento de cordones no es viable, se puede optar por colocar únicamente los lechos de ramas vivas en toda la longitud de la terraza. (Ver **Figura 42**).

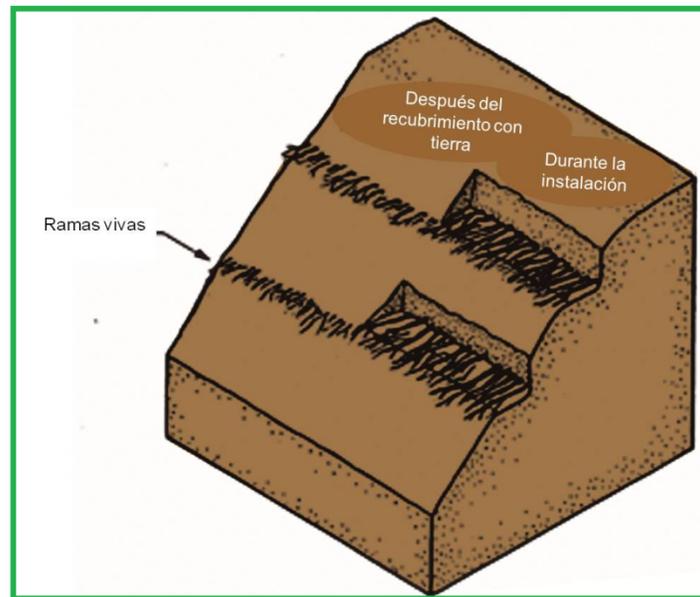


Fig. 42 Construcción de lechos de ramaje

La orientación perpendicular de ramas es más efectiva desde el punto de vista del refuerzo del suelo y la estabilidad del talud, pues las ramas actúan como elemento de tensión que refuerzan el talud y las porciones de ramas que sobresalen de la superficie actúan frenando la escorrentía y disipando su potencial erosivo.

h. Lechos de ramaje con setos vivos. También emplea terrazas para su instalación. Los lechos de ramaje con setos vivos son más eficaces a largo plazo que la simple plantación de setos vivos, porque se producen raíces a lo largo de todo el tallo que queda cubierto.

Este método es idéntico al de construcción de lechos de ramaje con la excepción de que se utilizan también plantas con raíces sobre ellos.

Las plantas con raíces se colocan juntas entre sí, con las raíces hacia el interior de tal modo que aproximadamente un tercio de la longitud total de la planta se extienda sobre la terraza. Se necesitan plantas leñosas (arbustos) con raíces, resistentes a la caída de piedras y al recubrimiento con tierra y que sean capaces de producir sistemas de raíces adventicias.

Si es posible, deben emplearse trasplantes de dos a cuatro años de edad y variedades de crecimiento muy rápido de brinzales de dos años. La proporción de raíces y brotes es muy importante. Cuánto más fuertes sean las raíces, mejor se desarrollarán las plantas. Dependiendo de la especie, se necesitarán aproximadamente de 5 a 20 plantas por metro de longitud de la terraza.

También deben emplearse, por lo menos, 10 ramas de plantas leñosas vivas con todas sus ramas laterales por metro longitudinal de la terraza. (Ver **Figura 43**).

Se deben combinar los distintos materiales vegetales de acuerdo con sus propias características de modo que se puedan complementar entre sí y no generen competencia.

Dependiendo de las plantas empleadas, se logran diversos resultados en cuanto a penetración en el suelo, mejora y activación del suelo y tipo de sombra. Las especies con hojas que se secan rápidamente y las que desarrollan nódulos fijadores de nitrógeno tienen una alta eficacia ecológica.

Los lechos de setos vivos deben construirse durante la estación de reposo vegetativo.

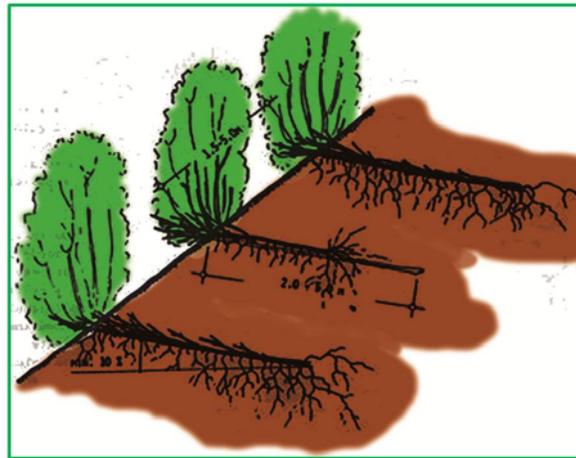


Fig. 43. Construcción de lechos de ramaje de setos vivos

i. Estaquillas en pedreras. El sustrato para la vegetación lo constituyen las piedras de las presas construidas para la protección de cauces (ver numerales 3.3 y 3.5) y las piedras empleadas en el cabeceo y relleno de cárcavas, a través de las juntas y huecos que quedan en las piedras.

Esta técnica consiste en introducir estaquillas de matorral de 10 a 40 mm de diámetro y longitud suficiente para atravesar el recubrimiento, quedar firmemente clavadas en el suelo y sobresalir por encima de aquél cuando se trata de cárcavas por fuera del cauce.

Las estaquillas se clavan con un golpe seco de martillo en ángulo recto sobre la superficie del talud. Conviene distribuir las estaquillas aleatoriamente con una densidad de 2 a 5 estaquillas por m². (Ver **Figura 44**)

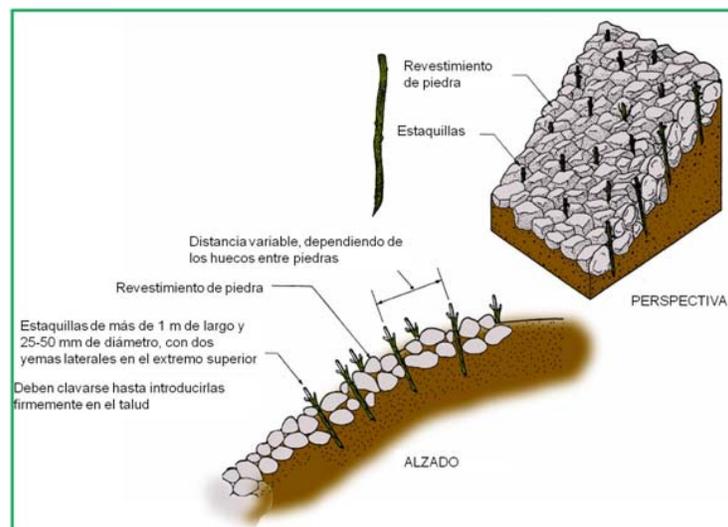


Fig. 44. Esquema de colocación de estaquillas en pedreras.

El estaquillado se acompaña de un puñado de suelo que se compacta en torno a las estaquillas y puede realizarse una vez concluida la obra o simultáneamente a su ejecución.

Para vegetar muros construidos con gaviones se colocan manojos de ramas arbustivas o forestales entre los gaviones. Las raíces que desarrollan las ramas se introducen entre el relleno de los gaviones que ha sido formado por la retención de sedimentos o por la colocación manual de suelo; y alcanzan el talud arraigando en el talud y consolidando así la estructura.

Se utilizan ramas de 10 a 25 mm de diámetro y longitud suficiente para que lleguen hasta el talud atravesando los gaviones y sobresalgan del muro.

Tras colocar cada piso de gaviones, se sitúa sobre ellos una capa de ramas orientadas perpendicular o diagonalmente al talud. Las ramas se cubren con una capa de tierra de buena calidad, compactándola sobre ellas. Posteriormente se instala el siguiente piso de gaviones.

En los muros de gaviones también será posible usar estaquillas de helechos o fajinas de musgos (**Figura 45**).

j. **Plantaciones represas.** La siembra o plantación de especies vegetales sobre los sedimentos acumulados aguas arriba de una presa, además de la vegetación sobre el material de la presa, ayudarán a estabilizar las cárcavas en menor tiempo.

En esta actividad la selección de especies ribereñas nativas será indispensable.

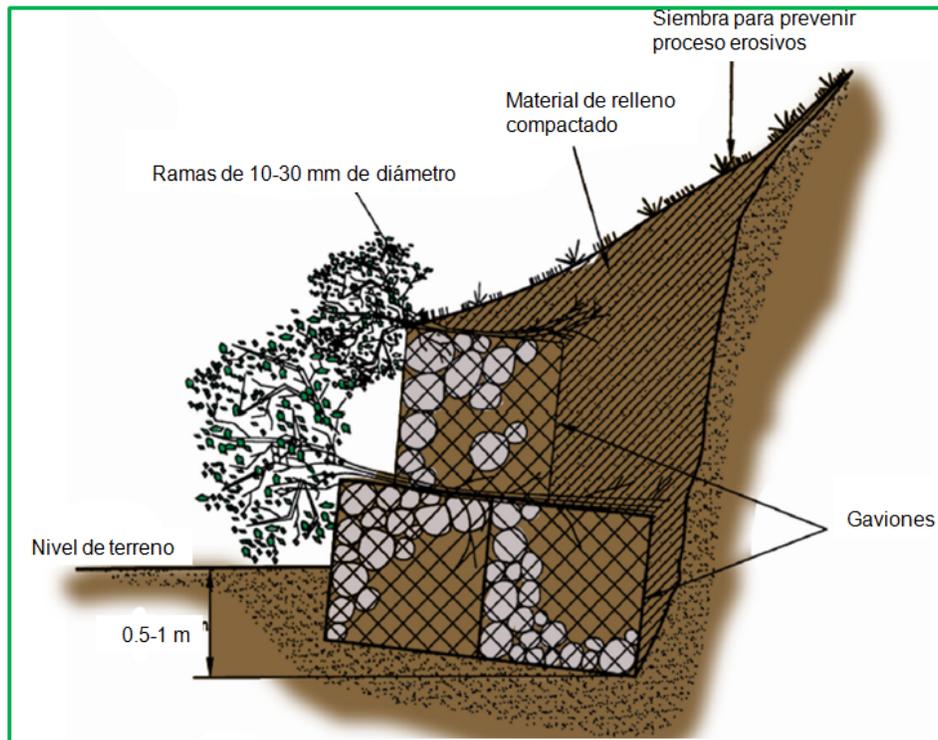


Fig. 45. Esquema de colocación de estaquillas con pisos de gaviones.

k. **Terrazas individuales.** Son terrazas de forma circular, trazadas en curvas a nivel, que se utilizarán en acompañamiento de las tareas de conservación y restauración (ir a los numerales 5 y 6) cuando se presenten condiciones de suelo que lo permitan (**Figura 46**).

En la parte central de la terraza se establece una especie forestal nativa o frutal, aunque para este tipo de obra de conservación de suelos, se recomiendan especies forestales u otras, como el maguey, nopal o frutales. Se deberá plantar cada arbolito cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza. Con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamiento por exceso de agua.

Un distanciamiento recomendado en el diseño de terrazas individuales es de 3 metros entre cajete y cajete, con el método de “tres bolillo”, a distancias de 3 x 3 metros, se alcanzan densidades de 1,111 terrazas individuales por hectárea.

En cuanto al manejo de las especies forestales establecidas en las terrazas se recomienda tener presente que deben ser tolerantes a los excesos de humedad en temporada de lluvias.

Los arbolitos se deben mantener libres de hierbas, arbustos y árboles no deseables. Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades. Es preferible reducir el número de árboles y dejar sólo los que presenten mayor vigor y sanidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo. Se deben construir brechas cortafuego para proteger las plantaciones.

l. **Formación sucesiva.** Los terraplenes que se forman por el movimiento del suelo entre los bordos de tierra (numeral 3.4, f) se emplearán para el establecimiento de árboles. Se podrá reforestar tanto en el bordo como en el área comprendida entre ellos éste y el canal de desagüe de las terrazas.

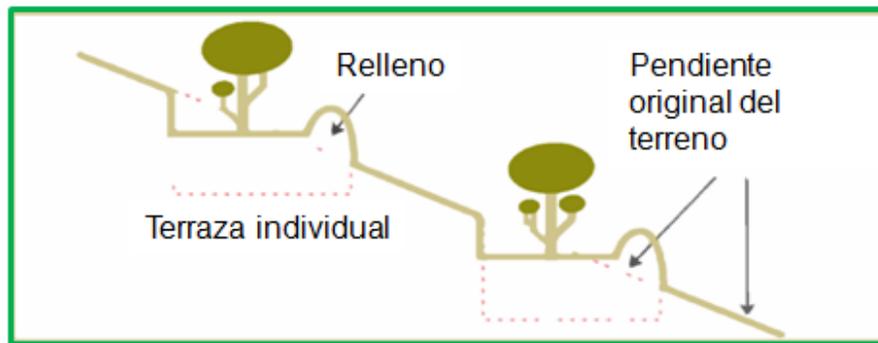


Fig. 46. Esquema de terrazas individuales.

4.5. Subprograma de conservación

La fragmentación de bosques se refiere a los disturbios causados por la actividad humana intensiva que provocan la reducción del hábitat natural, formando mosaicos de parches remanentes rodeados por una matriz de ecosistemas perturbados con estructura y composición diferentes.

La pérdida y fragmentación de los hábitats nativos constituyen las causas más importantes de la pérdida de biodiversidad, con los respectivos servicios ambientales asociados a ella.

Por tanto, resulta imprescindible evaluar las condiciones ecológicas del AVA para contar con elementos de decisión que definan las pautas de conservación y restauración a seguir.

Las variables más importantes para mantener la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica a largo plazo son las características espaciales de los parches o fragmentos, la representación e integridad de los ecosistemas en una diversidad de ambientes en el paisaje y las asociaciones funcionales entre parches que posibilitan el movimiento de individuos, el flujo de genes y garantizan la sostenibilidad del sistema.

Como punto de partida, se cuenta con información relativa a la superficie del AVA donde se presenta vegetación primaria y secundaria (ver **Figura 47**), aunque aún no se ha estudiado su comportamiento ni las posibles relaciones que guardan entre sí, por lo que esta tarea deberá ejecutarse como parte de este PM Fase I.

4.5.1. Fortalecimiento de parches conservados

Se entenderá por parches conservados, aquellas áreas que representen fragmentos de bosque nativo primario.

Se obtendrá información del área y número de parches conservados en el AVA, así como de su forma, y la continuidad espacial de los fragmentos o parches, empleando un SIG en formato raster, para lo cual, será imprescindible la adquisición de imágenes satelitales actualizadas de alta resolución.

La forma de los parches se obtiene mediante el Índice de Forma (Forman).

$$F = P / (2\pi \times \sqrt{A} / \pi)$$

Donde:

A= área del parche (m²)

P= perímetro del parche (m).

La forma de los parches, determinada por la variación de sus márgenes o bordes, afecta directamente los movimientos y flujos entre parches y ecosistemas adyacentes.

El índice de Forma (F) tiene valor de 1 cuando el polígono es circular y aumenta su valor conforme aumenta la complejidad de la forma del polígono.

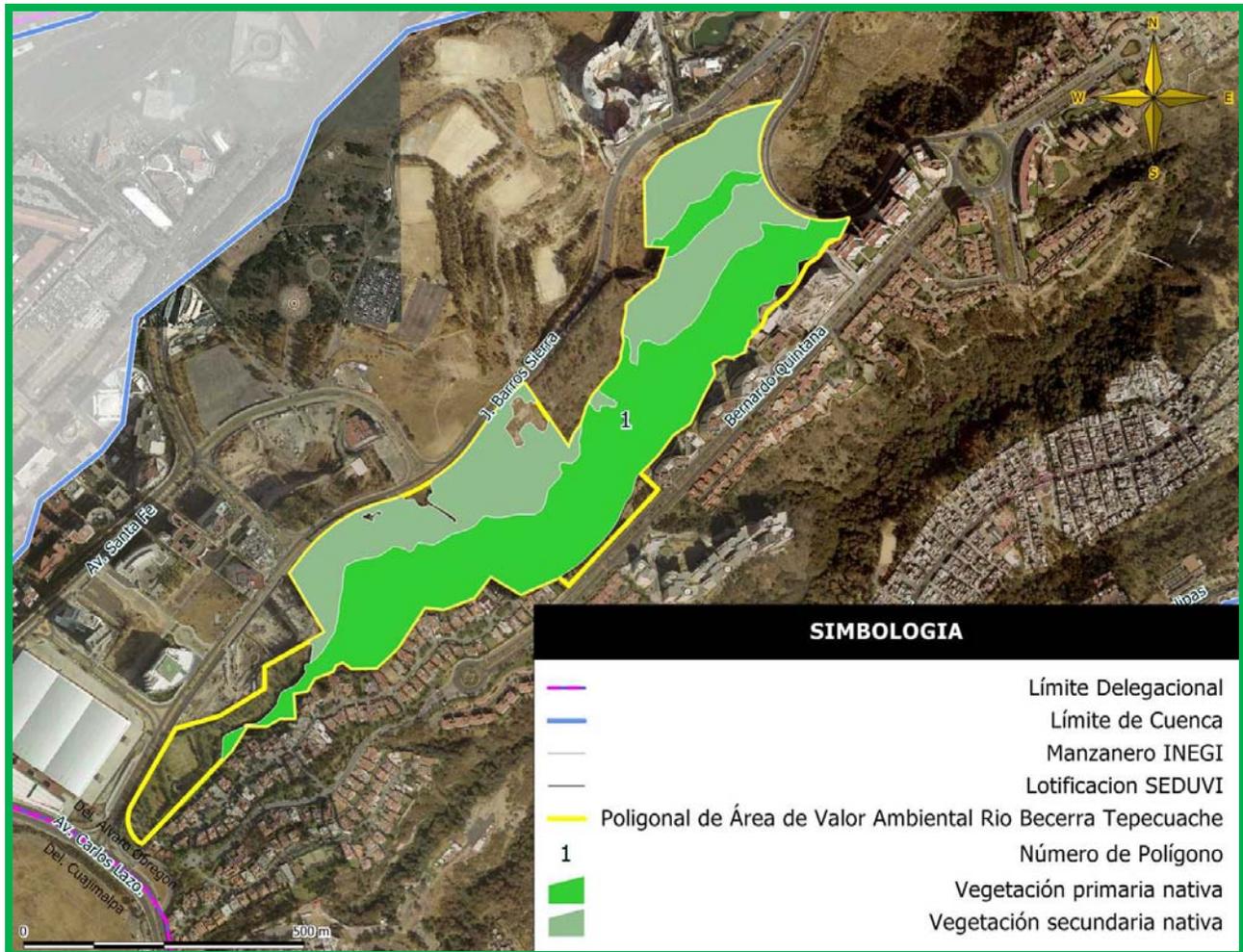


Fig.47. Se destaca en color verde el área provista de vegetación nativa primaria y en color gris (polígono 3) la superficie correspondiente a vegetación nativa secundaria.

Las formas compactas o regulares son más efectivas en la protección de los recursos interiores contra los efectos deletéreos del ambiente exterior (viento, invasión de especies, etc.), en cambio, las formas irregulares tienen un perímetro más largo por unidad de área y consecuentemente hay mayor interacción del parche con el ambiente exterior y mayor área de hábitat de borde.

Los efectos de borde en ecosistemas fragmentados se detectan a partir de diferencias en el microclima, composición, abundancia de especies, estructura y dinámica de las comunidades. Tales diferencias resultan de la penetración de luz, vientos, etc., en el sotobosque por efecto de la exposición de la porción externa del parche a ambientes no forestales del paisaje.

Se considera que la penetración promedio de las manifestaciones físicas del efecto de borde ocurren hasta 100 m desde la orilla del parche, con lo cual es posible calcular el porcentaje de área de los parches que corresponde a hábitat de borde y el que corresponde a hábitat interior.

Para evaluar la continuidad espacial de los parches se empleará el siguiente Índice de Continuidad (Vogelmann):

$$FCI = \ln (\Sigma A / \Sigma P)$$

Donde:

ΣA = Área total de parches de bosque del AVA (m²)

ΣP = Perímetro total de parches de bosque del AVA (m).

Como parte de esta actividad se producirá un Mapa de Parches Forestales donde se establecerá una categorización de parches que representen distintos estados de cobertura arbórea: bosque nativo, vegetación secundaria, vegetación inducida y áreas sin árboles. De ser necesario se crearán subcategorías o tipologías para robustecer la clasificación.

Para esta tarea puede resultar útil integrar la clasificación de unidades señaladas en los numerales 1.1.1 y 4.3.4, para discernir las relaciones con el relieve, el drenaje y el suelo del AVA.

Se efectuará un inventario forestal en campo de todos los parches con cubierta vegetal, el cual servirá para confirmar los límites de los parches delimitados previamente o para rectificarlos en una nueva clasificación que deberá ser publicada sustituyendo los mapas anteriores.

Los datos recogidos en campo serán del orden de las características dendrométricas, geoposicionamiento y evaluación fitosanitaria, utilizando la dictaminación prescrita en la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006, por lo que se elaborarán las cédulas de campo que resulten más convenientes para el equipo técnico de la DRUPC.

En consecuencia con la metodología citada, también se evaluará el arbolado en estaciones de muestreo ubicadas dentro de los parches, para registrar lo relativo a las distancias entre individuos, pendiente y orientación.

Adicionalmente, se registrarán las especies de flora no arbóreas que se encuentren dentro de los límites de cada estación de 12 m de radio.

La información recabada se someterá a análisis espacial con ayuda de un SIG a partir de las observaciones derivadas del Mapa de Parches Forestales, así como a un análisis estadístico para obtener indicadores de diversidad, densidad, distribución, sanidad, estabilidad y viabilidad de los parches forestales.

Los análisis se reflejarán en la producción de un Mapa de Parches Conservados, discriminando para ello a todas las categorías que no sean bosque nativo.

La evaluación fitosanitaria permitirá identificar la presencia de insectos, animales, plantas, hongos o bacterias que pudieran causar enfermedades o daños a las poblaciones forestales, con lo cual se determinarán las medidas para combatirlos.

Se definirán áreas prioritarias de cobertura boscosa, para la conservación y restauración del paisaje natural a partir del Mapa de Parches Conservados y con base en la estructura y dimensión que éstos tengan. Los parches prioritarios para la conservación serán aquellos que muestren:

- a. Mejor estructura (diversidad, abundancia y distribución de especies forestales)
- b. Formas más regulares o cercanas a un valor de 1.
- c. Mayor superficie de hábitat interior.
- d. Menor aislamiento con respecto a otros parches.

El Mapa de Parches Conservados prioritarios resultante, también será debidamente publicado.

Se restringirá el tránsito peatonal, de trabajadores y maquinaria, a través de los parches prioritarios, por medios físicos y estableciendo señalamientos suficientes en cantidad, visibilidad y contenido de información para que las personas comprendan la importancia de respetar estos espacios.

Para reforzar esta medida y con la intención adicional de que la señalización resulte evidente, amigable y evocadora de una actitud protectora más que restrictiva, se solicitará la intervención de la Secretaría de Cultura en el desarrollo del Programa de Identidad con el Patrimonio Natural de las Barrancas denominado “Sastrería de Parches”, el cual convocará a artistas plásticos, diseñadores de vestuario, sastres y público en general a la confección de “abrigos de diseño” para los parches de conservación prioritarios (Ver **Figura 48**).

El “vestuario” deberá cumplir los requisitos de ser elaborado con material de reuso, reciclado o residual y de adaptarse a las condiciones naturales del sitio sin eliminar ni dañar ninguno de sus elementos. Los confeccionistas tendrán libertad conceptual para el diseño de su obra, con la única pauta de expresar un vínculo de identidad con el parche que se esté abrigando. El “vestuario” se colocará en distintos segmentos perimetrales de fácil acceso a los parches prioritarios. Al finalizar el montaje de las obras, se someterán a la evaluación de un jurado para la elección de ganadores.

Todos los participantes serán acreedores a una exposición fotográfica de sus obras en algún museo del GDF y a la publicación de éstas en formato de libro, mientras que los primeros tres finalistas podrán obtener becas para cursos y talleres de diseño, confección de alta costura o los que la Secretaría de Cultura estime pertinentes.

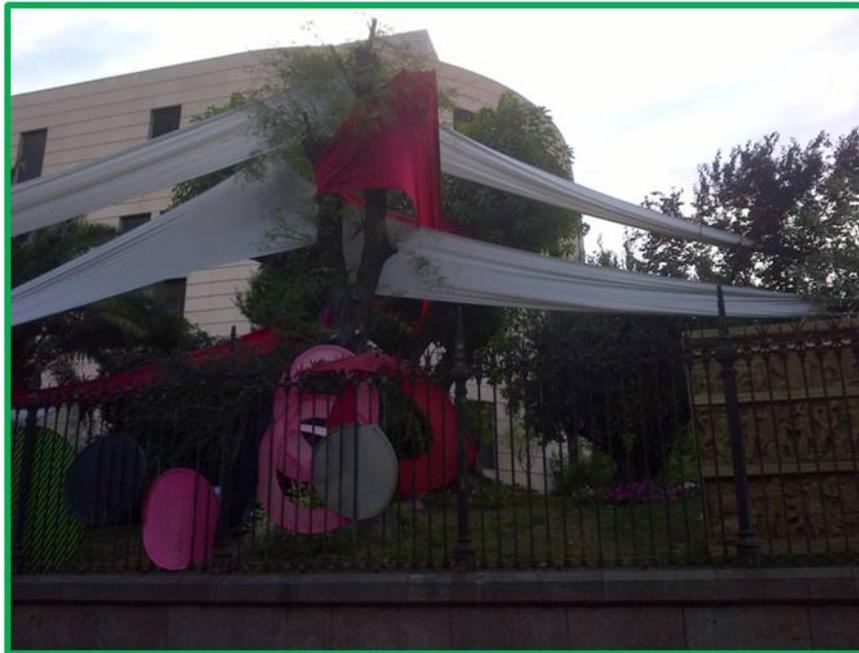


Fig. 48. Ejemplo de un diseño de vestuario aplicado a un jardín urbano privado.

Al finalizar las actividades de conservación, las obras serán desmontadas, retiradas y entregadas a los autores o puestas a resguardo de la Secretaría de Cultura.

4.5.2. Control de vegetación invasora

Como ya ha sido mencionado, las invasiones biológicas constituyen una de las principales amenazas a la integridad de los sistemas naturales y aunque no todas las plantas introducidas son dañinas, las exóticas que resultan invasoras se expanden excesivamente generando graves problemas de conservación y de preservación.

La vegetación invasora compite ventajosamente por suelo, luz, nutrimentos, etc., con la vegetación nativa y de no utilizarse ningún método de control, puede llegar a desplazar por completo a la vegetación nativa.

La invasión de vegetación exótica en el AVA, comenzó mucho tiempo atrás por lo que la convivencia de especies nativas y exóticas es un hecho inevitable. Como la erradicación de las invasiones es poco probable, lo deseable será lograr una densidad mínima de flora exótica.

Esta actividad se dirigirá inicialmente hacia los parches de vegetación nativa primaria y secundaria, tomando como referencia la localización de individuos exóticos registrada durante el inventario forestal y estaciones de muestreo.

Posteriormente se retirará la vegetación invasora de los parches con especies inducidas adyacentes a los parches conservados.

Las opciones viables para el control y la erradicación de plantas exóticas en el AVA, incluyen las siguientes:

a. Remoción manual o mecánica. Los árboles y arbustos invasores cuyas dimensiones o estado fitosanitario impidan que sean trasplantados, serán derribados siguiendo las especificaciones de la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006.

Los árboles y arbustos invasores en estado vigoroso, sano y con dimensiones que permitan su extracción desde el sitio de localización hasta la parte alta de la barranca, serán banqueados y transportados al Vivero Nezahualcóyotl para que se integren a otras áreas verdes urbanas.

Las hierbas invasoras serán arrancadas de raíz con ayuda de una pala recta para evitar que queden restos de raíces en el suelo.

b. Facilitación de especies nativas competidoras. Se ensayará la sustitución de los individuos exóticos por individuos nativos que puedan ofrecer resistencia ante la presencia de la flora invasora identificada.

c. Control biológico. Para algunas malezas exóticas de gran poder invasor y de dispersión, el control biológico quizás sea la única forma de control asequible y eficaz, para que no se vean amenazadas las especies nativas, en particular aquellas más perjudicadas por las altas densidades de las invasoras dominantes que manifiestan mucha adaptabilidad.

Con base en la información tomada en las estaciones de muestreo del inventario forestal, así como en las observaciones que el equipo técnico de la DRUPC vaya registrando durante su presencia en el AVA, se determinará si existe presencia de malezas que muestren este tipo de comportamiento.

El método clásico de control biológico es encontrar aquellos enemigos naturales específicos, en el área de origen, e introducirlos en el área de invasión, de manera que no ataquen plantas benéficas.

Si los organismos de control para una determinada maleza son desconocidos, la inversión en investigación para hallarlos y probarlos resultará incosteable para el presente PM.

En cambio, si los agentes de control son conocidos (alguna universidad, estado o país ha realizado las investigaciones) se requerirá una cuarentena para la cría, limpieza e introducción del agente de control.

En este sentido es de vital importancia enfatizar que la cooperación internacional hace posible que la mayoría de los agentes de control conocidos y en utilización en el mundo, estén disponibles para quien quiera que los solicite a través de las vías adecuadas, por lo que, en caso de existir un agente de control para una maleza específica del AVA, cuyo pie de cría no esté disponible en el país, la DRUPC recurrirá a la Coordinación General de Relaciones Internacionales del Gobierno del Distrito Federal para gestionar la adquisición de dicho insumo.

Además de la existencia de agentes de control, para decidir si una maleza invasora puede ser objeto de control biológico se ponderarán las ventajas económicas o ambientales resultantes del control (lo cual está estrechamente vinculado con el daño causado por la maleza), las probabilidades de éxito del control biológico y los riesgos para las plantas benéficas y los ecosistemas naturales.

El análisis costo-beneficio del control biológico se encargará a una institución de investigación con experiencia en el tema.

d. Quemadas prescritas y controladas. Partiendo de que el control biológico no es aplicable para todas las malezas invasoras dominantes, se procederá a efectuar la quema de estos individuos cuando se encuentren cubriendo una superficie extensa dentro del AVA en uno o varios parches de vegetación o sin ella.

Para evitar que el uso del fuego se transforme en siniestro, las quemadas correrán a cargo de personal experto en el manejo del fuego, como lo es la Brigada de Incendios de CORENA, a solicitud expresa de la DRUPC, y con el trabajo conjunto de ambas dependencias.

El manejo del fuego consistirá en delimitar el área de quema con brechas contrafuego, limpiarla de materiales combustibles secundarios, avisar a los vecinos, vigilar la quema, su extinción y en general apegarse a los parámetros de la Norma Oficial SEMARNAT/SAGARPA-2007.

Con frecuencia, la estrategia más eficaz es la combinación de diversos métodos y técnicas, sin embargo, la determinación de la(s) estrategia(s) de control de especies de flora invasoras adecuada(s), así como la primer intervención en campo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema para que a través de ellos se puedan desarrollar los términos de referencia que permitan gestionar, a través de la DRUPC, los recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

La DRUPC se encargará de darle continuidad a esta tarea a lo largo del tiempo.

4.5.3. Unificación de Parches

La fragmentación aumenta la cantidad relativa de hábitat de borde y disminuye la cantidad relativa de área de hábitat interior (área núcleo) en el paisaje. El área interior de un parche se refiere al área absoluta o proporcional del parche que no sufre el efecto de borde.

Se reducirá el efecto de borde para proteger el hábitat interior de los parches forestales que requieran protección prioritaria por su grado de conservación, mediante tres estrategias fundamentales:

a. Aumento de la superficie. Se efectuarán reforestaciones perimetrales a los parches, de modo que el hábitat interior constituya al menos el 25% del área total del parche protegido. Al respecto es importante señalar que los claros que pudieran existir dentro de los parches también deberán cubrirse con plantaciones forestales de especies propias de cada parche.

b. Mejoramiento de la forma. Se regularizará la forma de los parches intentando, en la medida de lo posible, lograr formaciones circulares al momento de la reforestación.

c. Atenuación del contraste con la matriz de paisaje. En torno a los nuevos bordes de los parches regularizados se plantarán especies propias del sotobosque de cada parche, así como un margen de transición compuesto por ejemplares de todos los estratos con resistencia ante las condiciones adversas registradas para cada parche y preferentemente nativas, cuyas especies serán las detectadas en las estaciones de muestreo.

Si la densidad poblacional de herbáceas y arbustos en las zonas núcleo lo permite, se elegirán individuos susceptibles de trasplante hacia el borde pero antes del margen de transición.

Se dará mantenimiento a los parches prioritarios aplicando podas técnicas al arbolado con problemas estructurales y sanitarios de baja magnitud; inyecciones sistémicas para los individuos con enfermedades y plagas tratables por esta vía, descompactación de suelos, riego y general todas las medidas consideradas en las Normas Ambientales NADF-001-RNAT-2006 y NADF-006-RNAT-2004.

La información registrada durante el levantamiento forestal será la base para detectar el arbolado que requiere algún tipo de tratamiento en particular.

Cuando no exista presencia en el mercado de las especies forestales que se quieren propagar en el AVA, se recurrirá a coleccionar semillas y meristemas que sirvan para la producción de individuos mediante cultivo de tejidos a resguardo de alguna institución universitaria o empresa que cuente con la capacidad operativa para ello. Para esto será la DRUPC la encargada de la gestión del presupuesto, pudiendo apoyarse en la CRRBCAVM.

Mientras tanto, se optará por establecer especies nativas de México que muestren adaptabilidad y resistencia a las condiciones del sitio, que no generen competencia con las especies locales y que cumplan con una función alimentaria (frutales) u ornamental.

4.6. Subprograma de Restauración

La fragmentación y pérdida de hábitat, aumentan el aislamiento de las áreas con hábitat remanente, incrementando las tasas de extinción y reduciendo la posibilidad de que los fragmentos vuelvan a ser recolonizados.

Restaurar las funciones del bosque nativo del AVA, plantea la necesidad de contar con un ecosistema de referencia al que se aspira regresar en el largo plazo, es por ello que resulta sumamente importante reconstruir la historia territorial y natural del AVA y de la microcuenca en la que está inmersa.

La DRUPC realizará una breve investigación bibliográfica sobre la evolución de la microcuenca del AVA para conocer los patrones de cambio más agresivos para el ecosistema actual y contenerlos en la medida de lo posible durante la Fase I y las fases posteriores.

Dicha investigación abarcará el análisis histórico de imágenes satelitales para contar con el mayor detalle de las especies forestales presentes en la zona justo antes de la urbanización.

La DRUPC registrará la estructura de las áreas con vegetación nativa secundaria para tomarla como referencia en las actividades de restauración.

La Secretaría de Cultura en coordinación con la DRUPC, pondrán en marcha el Programa de participación social “Cuéntame una de barrancas”, dirigido principalmente a adultos en plenitud, con la finalidad de rescatar el patrimonio cultural intangible que constituye la memoria colectiva de los habitantes y usuarios del AVA.

Dicho Programa consistirá en realizar recorridos callejeros para la grabación audiovisual de relatos orales sobre vivencias y recuerdos en general que los adultos mayores tengan de las barrancas, para lo cual la Secretaría de Cultura se apoyará en el área de Participación Ciudadana de la SMA para establecer rutas y citar a entrevista a la población objetivo cuando no sea posible obtener un relato espontáneo.

El objetivo principal de esta actividad será obtener descripciones altamente detalladas de las características naturales de la barranca antes de su ocupación humana, así como la manera de usarla y acceder a ella, por lo que el personal entrevistador deberá estar capacitado para insistir particularmente en esa información.

La población juvenil se encargará de reelaborar estos relatos en distintas categorías literarias que serán sujetas a concurso, donde los jueces serán los vecinos del AVA y los ganadores serán acreedores a un reconocimiento.

Así mismo, se invitará a toda la población aledaña al AVA, a compartir fotografías, relatos, dibujos, etc., en la página de red social implementada por la DRUPC.

Todo esto servirá para reconstruir la imagen colectiva del AVA que será un referente vivo del ecosistema que será restaurado.

4.6.1. Expansión de parches conservados

En los ecosistemas fragmentados, la calidad del hábitat se ve favorecida al interior de parches grandes por lo que un solo parche de gran tamaño es preferible a varios pequeños.

Se buscará unificar los parches cercanos, comenzando por aquellos que presentan algún punto de unión entre sí, mediante ejemplares forestales y del sotobosque, presentes en los parches que se unificarán, hasta formar un solo cuerpo de forma regular.

Se ensayará el siguiente orden de importancia para la unificación de parches:

1. Parche de vegetación primaria con otro de las mismas características. En este tipo de unión, se emplearán las especies presentes en ambos parches.
2. Parche de vegetación primaria con otro de vegetación nativa secundaria. Aquí se reforestará el parche secundario utilizando especies del parche primario.
3. Parche de vegetación secundaria con otro igual. Se combinará el establecimiento de especies de sucesión secundaria con especies de sucesión primaria.
4. Parche de vegetación primaria con zona de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria y algunos elementos de vegetación primaria en menor proporción.
5. Parche de vegetación secundaria con parche de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria dejando sólo aquellos elementos benéficos como especies frutales, formadoras de suelo o que aporten alguna otra ventaja para el ecosistema degradado, siempre que no se comporten como invasoras.
6. Parche de vegetación primaria con un parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

7. Parche de vegetación secundaria con parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

8. Cuando espacialmente la contigüidad se manifieste entre dos parches con árboles inducidos, entre dos parches sin vegetación forestal y entre un parche inducido y uno sin árboles, la estrategia de unificación será plantar árboles nativos, tanto de sucesión primaria como secundaria, en la proporción y con las especies que las condiciones del sitio lo ameriten, por lo que en este tipo de parches será posible utilizar especies mexicanas con resistencia a las condiciones particulares de estos parches.

Con la unificación de parches adyacentes, se aumentará la superficie y se mejorará la forma de los parches, de tal manera que el área intervenida por esta labor de restauración cubra al menos el 25% de la superficie total del AVA.

4.6.2. Conectividad interna

El único hábitat disponible y la única fuente de recursos para especies de flora y fauna asociadas a los ecosistemas naturales originales son los diferentes tipos de fragmentos de bosque distribuidos en el mosaico del paisaje fragmentado del AVA.

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos, siendo así, dependiente de las relaciones espaciales entre parches que restringen o facilitan el movimiento.

La extinción será menor cuando los fragmentos estén conectados por áreas de hábitat natural, de manera que los parches agrupados son preferibles a parches que se encuentren más aislados; aun a pesar de que los fragmentos de bosque sean sucesionalmente distintos, mantenerlos interconectados evitando su aislamiento espacial, generará mayores posibilidades de conservación a largo plazo.

Cuando los parches están alejados entre sí, la función de la conectividad es incrementar las tasas de colonización, previniendo la extinción local de las poblaciones de flora y fauna. Al aumentar el movimiento, incrementa el flujo genético, reduciendo la consanguinidad. Finalmente, al disminuir los eventos de extinción local, la conectividad mantiene mayor diversidad de especies en los parches.

Es de suma importancia asumir que las dimensiones del AVA no son por sí mismas suficientes para que la movilidad entre parches repercuta en un proceso de colonización y flujo génico que sea significativo en relación al hábitat que necesitan las especies; no obstante, a la luz de la futura interconexión entre Áreas de Valor Ambiental que se pretende lograr en las fases subsecuentes de los PM, en tanto Sistema de Barrancas, cobra sentido la restauración interna de esta AVA en particular.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante corredores alargados establecidos preferentemente a lo largo de zonas contrastantes con respecto a las características de los parches conectados, ya que las zonas de contraste, con fronteras bien definidas, pueden dirigir a los animales a través de los paisajes fragmentados.

Se cuidará que la anchura de los corredores facilite la movilidad de pequeños mamíferos propios del ecosistema nativo del AVA, por lo que sus dimensiones deberán ser intermedias con respecto a las dimensiones de los parches conectados.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante pasos discontinuos (*stepping stones*) o sucesión de pequeñas manchas o islotes cuando la lejanía entre parches no sea extrema

Se efectuará una evaluación sobre la posible presencia de fauna especialista de hábitat para que sea utilizada en la predicción del uso de los corredores por sus comportamientos de movimiento, simples y de preferencias de hábitat.

También se evaluará la presencia de flora dispersada por animales y su proporción en los parches, de modo que el diseño de los corredores beneficie a este tipo de vegetación.

Este estudio se realizará de manera previa al establecimiento de los corredores para optimizar su diseño, sin embargo, de no detectarse ningún organismo especialista o dependiente de la dispersión animal, se procederá a establecer los corredores bajo las pautas espaciales previstas.

Los corredores se conformarán para comunicar únicamente parches con vegetación nativa primaria y/o secundaria, con especies propias de los parches que se conectarán.

En esta labor se dará preferencia a comunicar aquellos Parches Prioritarios para la Conservación que se encuentren aislados y posteriormente los no prioritarios.

Con el tiempo se espera que la calidad de hábitat en los corredores llegue a equipararse con la de los parches conectados, conteniendo al menos una pequeña área específica de conservación.

Los corredores e islotes no deben funcionar para la dispersión de organismos invasores o enfermedades, ni deben propiciar la concentración de depredadores en alguno de los parches conectados, como tampoco deben concentrar depredadores en su superficie.

Por estas razones, en las áreas que se usen para el establecimiento de corredores e islotes deberán eliminarse por completo plantas y animales invasores. Así mismo, deberá procurarse mantener la calidad del hábitat equitativamente entre los parches conectados mediante el mantenimiento y monitoreo adecuados.

Cabe señalar que los corredores riparianos continuos y discontinuos pueden contribuir substancialmente al mantenimiento de la conectividad en el territorio que comprende el AVA "Barranca Río Becerra Tepecuache".

4.7. Subprograma de Ordenamiento

Al finalizar todas las actividades de mejoramiento ambiental, conservación y restauración previstas en el presente PM Fase I, se generará un nuevo cuerpo de cartografía a partir de la generada antes y durante la ejecución de dichas actividades.

La intención de esta cartografía será reconocer las fortalezas y debilidades de la nueva configuración del paisaje del AVA, mediante una clasificación de Unidades de Paisaje actualizada, en donde se integren tanto las características naturales como las intervenciones realizadas en la poligonal.

La configuración final de las Unidades de Paisaje será la base sobre la que podrán proponerse y discutirse colectivamente en la CCRCAVM diseños alternativos para maximizar la conservación de la biodiversidad del AVA y sus servicios ambientales, a través de la definición de UGAs.

En este sentido será importante que los actores involucrados en la planificación del seguimiento a las actividades de la Fase I y el establecimiento de nuevos componentes para la operación de la Fase II, asuman que la manutención de la diversidad de plantas y animales nativos en ecosistemas fragmentados requiere el manejo de todo el paisaje, integrando los usos distintos a la conservación.

4.7.1 Formación de UGAs

Las UGAs, analizadas a la luz de sus características genéticas y de aquellas derivadas por su relación con el ambiente, servirán para conocer y clasificar su capacidad de sustentación a las actividades humanas venideras (conservación, restauración, recreación, investigación, producción, arte, etc.).

Las aptitudes de cada UGA serán definidas como el producto final de la Fase I.

5. Reglas Administrativas del AVA

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y de carácter obligatorio para todas las personas físicas y morales que realicen acciones y actividades o pretendan llevarlas a cabo dentro del AVA, de conformidad con lo que establece el Acuerdo por el que se expide su PM, publicado en la GODF.

La aplicación de estas Reglas corresponde al GDF, por conducto de la SMA, a través de la DGBUEA, en coordinación con la DRUPC sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Distrito Federal, así como del Gobierno Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias y de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 2. Para efectos de lo no previsto en las Reglas, se estará a las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal, así como en las contenidas en otras leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos jurídicos relacionados con la materia.

Regla 3. En todo lo no previsto en los presentes Reglas se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

CAPÍTULO II DE LOS INSTRUMENTOS DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

Regla 4. La SMA podrá suscribir Convenios de Concertación o Acuerdos de Coordinación para el manejo del AVA, con otras instancias de gobierno, instituciones académicas y de investigación, organizaciones sociales, públicas y privadas con el fin de asegurar la protección, conservación, desarrollo sustentable y restauración de los hábitats del AVA y de su biodiversidad.

Los Convenios y Acuerdos que se suscriban deberán sujetarse a las previsiones contenidas en la Ley Ambiental del Distrito Federal, el presente Reglamento y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 5. Los instrumentos de concertación y coordinación que suscriba la SMA podrán referirse entre otras, a las siguientes materias:

- I. Administración del AVA
- II. Atención a contingencias ambientales, siniestros, accidentes y otros que requieran de la prestación de servicios de otras entidades del sector público
- III. Obtención de recursos para el manejo y la administración
- IV. Capacitación y educación ambiental
- V. Asesoría técnica
- VI. Ejecución de programas, proyectos y acciones de ecoturismo, conservación y restauración de los recursos
- VII. Investigación y monitoreo y
- VIII. Financiamiento y mecanismos para su aplicación.

Regla 6. Los Convenios y Acuerdos para apoyar la administración del AVA, deberán especificar claramente las acciones cuya ejecución mantenga la SMA.

Regla 7. La SMA podrá suscribir Bases de Colaboración con otras dependencias o entidades del Gobierno del Distrito Federal, o de la Administración Pública Federal, cuyas actividades se encuentren relacionadas con la administración y manejo del AVA.

Regla 8. La SMA llevará a cabo la evaluación y seguimiento anual de las acciones que se deriven de los instrumentos que se suscriban.

Así mismo, podrá modificar o dar por terminados dichos instrumentos cuando se presente alguna violación a las obligaciones contraídas.

Regla 9. Quien o quienes apoyen la administración del AVA por Convenio celebrado con la SMA, podrán a su vez suscribir Convenios de Colaboración con organismos de la sociedad civil y de los sectores académico y privado para colaborar en el manejo y conservación de los recursos naturales y el uso público, previa opinión y aprobación por escrito de la SMA, a través de la DGBUEA.

Regla 10. Las personas físicas o morales interesadas en colaborar con la administración del AVA deberán demostrar ante la SMA que cuentan con capacidad técnica, financiera o de gestión, y presentar un programa de trabajo acorde con lo previsto en el PM, que contenga al menos la siguiente información:

I. Objetivos y metas que pretendan alcanzar

II. Principales mecanismos y acciones para alcanzar los objetivos y metas propuestos

III. Período durante el cual proponen colaborar con la administración del AVA

IV. Origen y destino de los recursos financieros, materiales y humanos que pretenden utilizar; y

V. Gestiones o mecanismos propuestos para obtener el financiamiento del AVA durante el periodo considerado en su propuesta.

CAPÍTULO III DE LOS VISITANTES Y ACTIVIDADES

Regla 11. Los visitantes y prestadores de servicios recreativos deberán cumplir con lo previsto en las presentes reglas y tendrán las siguientes obligaciones:

I. Hacer uso, exclusivamente, de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área;

II. Respetar la señalización y la zonificación del área;

III. Acatar las indicaciones del personal de la administración del AVA y/o SMA;

IV. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal de la administración del AVA para efectos informativos y estadísticos;

V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la Secretaría realice labores de vigilancia, protección y control de rutina, así como en situaciones de emergencia o contingencia; y

VI. Hacer del conocimiento del personal del AVA y/o SMA las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Regla 12. Cualquier persona que realice actividades dentro del AVA que requieran de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Regla 13. Las actividades de campismo dentro del AVA se podrán realizar únicamente dentro de las zonas destinadas para tal efecto, conforme a lo establecido en el presente PM; asimismo, cuando se realicen estas actividades en terrenos de propiedad federal o en instalaciones de la administración del AVA, se deberá realizar el pago de derechos correspondiente, conforme a la Ley Federal de Derechos.

Regla 14. Las fogatas podrán realizarse con madera muerta o leña recolectadas en la Zona de Uso Público y, exclusivamente, dentro de las áreas destinadas para acampar.

Regla 15. Las actividades de campismo estarán sujetas a las siguientes prohibiciones:

I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;

II. Dejar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos;

III. Erigir instalaciones permanentes de campamento; y

IV. Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.

Regla 16. El uso turístico y recreativo dentro del AVA se podrá llevar a cabo bajo los términos que establece el presente PM, siempre que genere preferentemente un beneficio para los pobladores locales, no se provoque una afectación significativa a los ecosistemas y se promueva la educación ambiental.

CAPÍTULO IV DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 17. Se requerirá de autorización de la SMA por conducto de la DGBUEA, para la realización de las siguientes actividades:

I. Prestación de servicios eco-turísticos:

- a. Visitas guiadas incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;
- b. Campamentos;
- c. Visitas guiadas;
- d. Recreación en vehículos;
- e. Servicios de pernocta; y
- f. Otras actividades turístico recreativas de campo que no requieran de vehículos.

II. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales, y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal; y

III. Actividades comerciales; y

IV. Demás aplicables por otros ordenamientos.

Regla 18. Se requerirá autorización expresa por parte de la SMA para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos, con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;

II. La investigación y monitoreo que requiera manipular ejemplares de especies en riesgo;

III. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología; y

IV. Realización de obras públicas y privadas que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización.

Regla 19. Se requerirá de concesión por parte de la CONAGUA para la realización de las siguientes actividades:

I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales; y

II. Uso, explotación y aprovechamiento de la zona federal o riberas.

Regla 20. Deberán presentar un aviso, acompañado con el proyecto correspondiente, al área responsable del manejo del AVA, quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;

II. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;

III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo; y

IV. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, que tengan fines científicos, culturales o educativos y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Durante el desarrollo de las actividades a que se refieren las fracciones anteriores, los interesados deberán respetar lo siguiente:

- a) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del AVA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área;
- b) Respetar las rutas, senderos y señalización establecidas;
- c) No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área;
- d) No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- e) No alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a la fauna silvestre;
- f) No cortar o marcar árboles o plantas;
- g) No apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos;
- h) No encender fogatas con vegetación nativa; y
- i) No alterar los sitios de anidación, refugio y reproducción de especies silvestres.

Regla 21. Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere el presente capítulo el interesado deberá cumplir con los términos y pagos previstos en la normatividad vigente.

Regla 22. Quienes cuenten con autorización para el manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán presentar a la SMA a través de la DRUPC la autorización correspondiente y copia de los informes que rindan, así como cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización y respetar la señalización establecida dentro del área.

CAPÍTULO V DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Regla 23. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental que pretendan desarrollar actividades educativas dentro del AVA, deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes reglas, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieran causar.

Regla 24. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Área de Valor Ambiental, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 25. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán cumplir con lo previsto por las siguientes normas:

I. Norma Oficial Mexicana: “NOM-008-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural*”;

II. Norma Oficial Mexicana “NOM-009-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas*”; “NOM-10-TUR-2001, *De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-turistas*”;

III. Norma Oficial Mexicana “NOM-011-TUR-2001, *Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de Turismo de Aventura*”, que en su caso corresponda; y

IV. Demás aplicables.

Regla 26. El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del AVA deberá cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas que en su caso correspondan.

Regla 27. El prestador de servicios de Educación Ambiental deberá designar un guía por cada grupo de 25 visitantes, quien será responsable del comportamiento del grupo y deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y la conservación del AVA.

Regla 28. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, y los que sufran los vehículos y equipo o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el AVA.

Regla 29. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental y guías deberán cerciorarse de que los visitantes no introduzcan en el AVA cualquier especie de flora o fauna exótica, ya sea silvestre o doméstica.

CAPÍTULO VI DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 30. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán informar al director del AVA sobre el inicio de las actividades autorizadas y sujetarse a los términos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el decreto de creación del AVA, el presente PM, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 31. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o del país, partes del acervo cultural e histórico del AVA, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

Regla 32. La colecta de recursos biológicos con fines de investigación científica requiere de autorización de la Secretaría y deberá ajustarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público.

Regla 33. En el AVA se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales existentes en el mismo, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Regla 34. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro del AVA deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.

Regla 35. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación quedará sujeto a los términos especificados para el caso de los campamentos turísticos.

CAPÍTULO VII DE LA ACTIVIDADES PROHIBIDAS

Regla 36. En el AVA queda prohibido:

I. Realizar actividades que afecten los ecosistemas o recursos naturales del área, de acuerdo a la Ley, este PM, las Normas Oficiales y el Decreto que la estableció;

II. Realizar cambios de uso del suelo;

III. Establecer cualquier asentamiento humano o su expansión territorial;

IV. Destruir las obras materiales o culturales;

V. Introducir especies vegetales o realizar reforestaciones sin previa autorización;

VI. Realizar colectas o extracción de flora y fauna silvestre sin previa autorización;

VII. Introducir especies de fauna silvestre sin previa autorización;

VIII. Realizar actividades de cacería;

IX. Introducir o portar armas de fuego, utensilios de caza o captura, excepto cuando se requiera para la vigilancia del AVA y por el personal autorizado;

X. Las tomas filmicas o fotografías con fines publicitarios de carácter comercial, sin el permiso correspondiente;

- XI.** Realizar obras o modificaciones de la infraestructura existente sin el permiso correspondiente;
- XII.** Realizar desmontes, quemas, derrames, ocoteos y cualquier otra actividad que signifique daño de los recursos naturales del AVA, excepto las relacionadas a la protección del área;
- XIII.** Hacer o pegar carteles, propaganda y publicidad, cualquiera que ésta sea, sin el permiso correspondiente;
- XIV.** Marcar o pintar letreros en las instalaciones del AVA, en formaciones rocosas y demás recursos naturales;
- XV.** Acampar o levantar casas de campaña en áreas del AVA sin el permiso correspondiente;
- XVI.** Arrojar y/o abandonar basura o cualquier tipo de desecho contaminante;
- XVII.** Encender fogatas y hornillas de cualquier tipo, fuera de las instalaciones expresamente destinadas para ello.
- XVIII.** Utilizar vegetación del AVA para encender fuego;
- XIX.** Dejar materiales que impliquen riesgos de generación y propagación de incendios;
- XX.** Introducir, distribuir o usar insecticidas, plaguicidas, fungicidas y cualquier agente contaminante; con excepción de las acciones para el combate de plagas y enfermedades que cuente con el permiso correspondiente;
- XXI.** Hacer excavaciones o extracción de recursos naturales sin el permiso correspondiente;
- XXII.** Realizar cualquier tipo de aprovechamiento o explotación de los recursos naturales con fines comerciales;
- XXIII.** Alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- XXIV.** Contaminar suelo, agua y aire; y
- XXV.** Todas aquellas actividades que dañen a los recursos y procesos naturales o que contravengan el objetivo de la condición del AVA; y
- XXVI.** Las demás prohibidas por otros ordenamientos aplicables en la materia.

CAPÍTULO VIII DE LA SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

Regla 37. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SMA, por conducto de la DGBUEA en coordinación con la DRUPC sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal y del gobierno local.

Regla 38. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del AVA, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación.

Regla 39. La SMA se coordinará con las demás autoridades competentes, para el ejercicio de sus atribuciones, así como en la atención de contingencias y emergencias ambientales que se presenten en el AVA.

CAPÍTULO IX DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Regla 40. Cuando haya riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los ambientes naturales del AVA, la SMA podrá ordenar, fundada y motivadamente, alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en la Ley; así mismo, tendrá la facultad de promover ante la autoridad competente, la ejecución de medidas de seguridad establecidas en otros ordenamientos.

CAPÍTULO X DE LAS SANCIONES Y RECURSOS

Regla 41. Las violaciones a los preceptos de estas Reglas, así como a las que de las mismas deriven, serán sancionadas administrativamente de acuerdo a lo previsto por la Ley Ambiental del Distrito Federal y la normatividad que resulte aplicable.

Regla 42. Los usuarios que violen las disposiciones contenidas en estas Reglas, salvo en situaciones de emergencia, no podrán permanecer en el AVA y serán remitidos ante las autoridades competentes.

Regla 43. Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse en el pleno uso de sus derechos, con base en la normatividad aplicable.

6. Mecanismos de financiamiento

A. Objetivo específico

Procurar que el AVA disponga de suficiencia presupuestal para asegurar la implantación y desarrollo del PM y la adaptación de su estructura a las necesidades actuales y futuras de dicha área.

B. Metas y resultados esperados

- Disponer anualmente de un presupuesto propio para el AVA, cuidadosamente estructurado a partir de los proyectos y actividades programados para el desarrollo del PM y la atención de posibles eventualidades que pongan en riesgo el patrimonio protegido.
- Contar con una estrategia de financiamiento orientada a ampliar el alcance de las metas anuales, que parta de la base de los recursos asignados por el gobierno local, e incorpore otras fuentes de financiamiento, factibles y congruentes con las necesidades del AVA.
- Hacer y transparentar un uso óptimo de los recursos financieros asignados anualmente por el GDF y de los obtenidos por la aportación de otras fuentes gubernamentales o privadas.

7. Definiciones, Siglas y Acrónimos

En todo lo no previsto en el presente PM se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

Para efecto del presente PM se entenderá por:

Acopio. Acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

Administración.- Ejecución de acciones y actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de las Áreas de Valor Ambiental.

Almacenamiento. Depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

Antrópico. Lo referente al hombre, de origen humano.

Aprovechamiento sustentable. Utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas del AVA. los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

AVA. Área de Valor Ambiental bajo categoría de Barranca la denominada Barranca Río Becerra Tepecuache.

Biodiversidad. Variabilidad de la vida en la tierra; variabilidad de organismos vivos de biomasa.

Buen vivir. Este concepto, que nace de la cosmovisión de los pueblos originarios de América, resurge como un nuevo paradigma de proceso de cambio ante la crisis de vida en el paradigma occidental (social, económico y político), fomentando la práctica cotidiana de respeto, armonía y equilibrio. Considera a la comunidad como estructura y unidad de vida, es decir, constituida por toda forma de existencia y no solo como una estructura social (conformada únicamente por humanos). Esta ideología otorga derechos no solamente a los seres humanos, sino a la Tierra en general y a todos los seres vivos que en ella habitan.

Calidad ambiental. Situación dinámica del sistema ambiental, evaluada según un determinado paradigma que busca un equilibrio entre las relaciones sociedad – naturaleza, como forma de alcanzar un desarrollo socio – económico sustentable a nivel local, regional y nacional.

Calidad de vida. Situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades incluyendo entre otros aspectos, los socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

Capacidad de carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, de forma tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo, sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Caracterización. Determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos sustentada en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, que sirve para establecer los posibles efectos adversos a la salud y al ambiente.

CCRRBCAVM. Comisión de Cuenca para el Rescate de Ríos, Barrancas y Cuerpos de Agua del Valle de México.

CICLOPAFEST.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.

CONANP.

Contaminación. Presencia en el ambiente de toda sustancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico y en la mayoría de las veces, afectación a las personas.

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CORENA. Comisión de Recursos Naturales.

DEA: Dirección de Educación Ambiental.

Declaratoria del AVA. Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de barranca, a la denominada "Barranca Río Becerra Tepecuache".

Delegación u Órganos Político Administrativo Desconcentrado. La delegación por jurisdicción competente.

Desarrollo sustentable. Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Descargas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

DGBUEA. Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental.

DEVA. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental

Disposición final. Acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

DRUPC. Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

Edáfico, adj. Perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

Edificio (edificación). Cualquier estructura que limita un espacio por medio de techos, paredes, piso y superficies inferiores, que requiere de un permiso o licencia de la autoridad municipal o delegacional para su construcción.

Educación ambiental. Proceso permanente de carácter interdisciplinario, orientado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante.

GDF. Gobierno del Distrito Federal.

GODF. Gaceta Oficial del Distrito Federal.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Infiltración. Es el fenómeno que ocurre dentro del ciclo hidrológico mediante el cual, el agua precipitada atraviesa la superficie del terreno y pasa a ocupar total o parcialmente los poros, fisuras y oquedades del suelo.

LADF. Ley Ambiental del Distrito Federal.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Lineamientos. Lineamientos Generales para la Elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal con Categoría de Barranca.

LPADF. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal.

Macroclima. Son las características medias de los parámetros climáticos, resultante de la posición geográfica o de la orografía.

Medio ambiente. Todo elemento que rodea al ser humano y que comprende aspectos naturales tanto físicos como biológicos, aspectos artificiales (las tecnoestructuras), aspectos sociales y las interacciones de éstos entre sí.

ONGs. Organismos No Gubernamentales.

PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.

PATUSBU. Programa de Apoyo a la Transformación de Uso Sanitario a las Barrancas Urbanas.

PDDU. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

PGDUDF. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.

PM. Programa de Manejo de la Barranca Río Becerra Tepecuache, entendido como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las áreas de valor ambiental.

Población feral. Aquellos pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.

Poda. Eliminación selectiva de ramas u otras partes de las plantas, con un propósito definido y que se realiza con herramientas específicas.

PPEI. Programa Preventivo de Especies Invasoras.

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Protección. Conjunto de Políticas, medidas y acciones para proteger el ambiente y evitar su deterioro.

Reglas. Reglas Administrativas.

Residuos sólidos. El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

SACMEX. Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

SDS. Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal.

SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SIG. Sistema de Información Geográfica.

SOS. Secretaría de Obras y Servicios.

SMA. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

SPC. Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal.

SS. Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

SSP. Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno del Distrito Federal.

Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende la capa superior terrestre.

Sustentabilidad. Características o condiciones según las cuales se pueden satisfacer las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad y necesidades de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones.

Tratamiento. El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico, mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad.

UGAs. Unidades de Gestión Ambiental.

Uso de suelo. De acuerdo con el PGDUDF o los PDDU, se refiere a las actividades permitidas y prohibidas en un determinado predio dentro del Distrito Federal.

Usuario. Las personas que en forma directa hacen uso y se benefician de los ecosistemas o de los recursos naturales existentes en el Área de Valor Ambiental

Visitante. Personas físicas que ingresan al Área de Valor Ambiental con fines recreativos, educativos y culturales.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA EL ZAPOTE”.

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA, Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 4, 43, 44 y 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, inciso b y f de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1º, 2º, 7º, 12 fracciones I, IV, V, VI y X, 87, 115, 118 fracción IV y 137 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 7º, 10, 11, 12, 15 fracción IV, 16 fracción IV y 26 fracciones I, III, IX, XIII y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracción III y IV, 2 fracciones V y XI, 3 fracción II, 5, 6 fracción II, 9 fracciones I, IV, XIV, XVII, XVIII y XXVII, 13, 14, 18 fracciones I y V, 22 fracción II, 24, 27 BIS, fracción IV, 46 fracción III, 52, 85, 86, 90 Bis fracción II, 90 Bis 3 penúltimo párrafo, 90 Bis 4, 90 Bis 5, 90 Bis 6, 94 y 95 fracciones I, V, VI y VII de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 1, 22 fracciones I, inciso a) y II inciso b) de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal; 1, 2 fracción IV, 5 fracción IV y 9 de la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal; 7 fracción XXX de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 2º fracción I, incisos E) y F), 13 y 14 fracción V de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; 7 fracción IV numeral 6, 26, 56 Cuáter fracción II, 119-B del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca El Zapote”, publicado el 1º de diciembre de 2011, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

CONSIDERANDO

Que en diversos instrumentos jurídicos a nivel internacional se establece el “principio de precaución”, como uno de los principios fundamentales en materia de protección, preservación y conservación de los recursos naturales;

Que es una preocupación a nivel mundial el prevenir y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica, así como conservar, preservar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Que el Convenio sobre la Diversidad Biológica, define como “conservación in situ”, la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Que el Protocolo de Montreal, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece la necesidad de tomar medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, a través de la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal.

Que el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Que el artículo 1º fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que dicho ordenamiento tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Que el artículo 20 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, señala que corresponde a las autoridades tomar las medidas necesarias para conservar el derecho que los habitantes del Distrito Federal tienen a disfrutar de un ambiente sano.

Que la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, establece como parte de las políticas de mitigación y adaptación de gases efecto invernadero, la creación de sitios de absorción de bióxido de carbono, la preservación y aumento de los sumideros de carbono, y otorga al Jefe de Gobierno la facultad de prevenir la degradación de la vegetación, revertir la deforestación y crear y mantener los ecosistemas terrestres;

Que el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 31 de diciembre de 2003, en su apartado III denominado Estrategia de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, numerales 2 y 3, establece como objetivo, en materia de ordenamiento y mejoramiento de la estructura urbana, evitar los asentamientos humanos en barrancas; y en materia de medio ambiente y control de la contaminación, instrumentar de manera coordinada con la Secretaría del Medio Ambiente y las Delegaciones el Programa de Restauración y Manejo de Barrancas

Que el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de noviembre de 2008, señala como objetivo de la estrategia 6.4.4. del Eje 6 denominado “Desarrollo sustentable y de largo plazo”, evitar que la expansión urbana, las construcciones y asentamientos humanos pongan en riesgo los ecosistemas del suelo de conservación, zonas de reserva ecológica, áreas verdes, bosques y barrancas, mediante el ordenamiento territorial.

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO, en el numeral 2.6 define a la especie endémica como: “aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción”.

Que la flora de la “Barranca el Zapote” está constituida principalmente por bosque de encino, dominada por encino blanco (*Quercus laurina*) y con elementos de bosque mesófilo, la cual provee las condiciones necesarias para el establecimiento de aves endémicas como el Mulato Azul (*Melanotiscaerulescens*), entre otras.

Que los hábitats originales en esta barranca han sido modificados por actividades antropogénicas; no obstante ello aún mantiene ciertas características biofísicas y escénicas que les permiten contribuir en mantener la calidad ambiental del Distrito Federal, como son la generación de oxígeno, purificación del aire, reducción de la erosión, regulación del régimen térmico, filtración de agua a los mantos freáticos dando continuidad al ciclo hidrológico, amortiguación de los efectos del ruido, mejora en el paisaje y disminución del impacto visual provocado por las edificaciones, favoreciendo la calidad de vida de la población.

Que la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal tiene dentro de sus atribuciones, la de establecer los lineamientos generales y coordinar las acciones en materia de protección, conservación y restauración de los recursos naturales, flora, fauna, agua, aire, suelo, Áreas Naturales Protegidas y zonas de amortiguamiento, de conformidad con el artículo 26 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se encuentra la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, de conformidad con lo establecido en el artículo 56 Cuáter del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental tiene entre otras atribuciones, la de formular y aplicar el Programa de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal, bajo criterios de sustentabilidad.

Que las Áreas de Valor Ambiental deben contar con Programas de Manejo, los cuales son instrumentos de planificación y normatividad a los que se sujetará la administración y manejo de las mismas. Estos Programas deberán ser publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, de acuerdo con el artículo 94 de la Ley Ambiental del Distrito Federal y el artículo 48 del Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

Que los Programas de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental deberán de contener, entre otros requisitos, las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas del área; la regulación del uso del suelo y, en su caso, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área; y las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazos para la restauración, rehabilitación y preservación del área.

Que el 1º de diciembre de 2011 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el “Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de Barranca a la denominada “Barranca El Zapote”, con una superficie total de 105,733.17 metros cuadrados, ubicada en la Delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal.

Que el 27 de noviembre de 2012, se publicó el Acuerdo por el que se expiden los Lineamientos para la elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental, con categoría de barranca, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal

Que en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la Ley Ambiental del Distrito Federal así como a los artículos Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto anteriormente citado, he tenido a bien emitir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA EL ZAPOTE”.

ÚNICO.- Se aprueba el Programa de Manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca El Zapote”.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese el presente Programa de Manejo de manera conjunta con el presente Acuerdo, el cual forma parte integrante del mismo, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

SEGUNDO.- El Programa de Manejo entrará en vigor al día siguiente de la publicación del presente Acuerdo en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

TERCERO.- Los estudios que forman parte del presente Programa de Manejo y se encuentran a disposición para consulta en las oficinas de la Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías de la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, ubicadas en Avenida Leandro Valle s/n, Col. Ciénega Grande, Del. Xochimilco, C.P. 16001.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiseis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA EL ZAPOTE”.

Introducción

1.-Características del Área de Valor Ambiental

- 1.1. Caracterización física
- 1.2. Caracterización biológica
- 1.3. Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

2. Objetivos del Programa de Manejo

- 2.1. Objetivo General
- 2.2. Objetivos Particulares

3. Marco Jurídico

- 3.1. Antecedentes
- 3.2. Legislación
 - 3.2.1. Legislación Internacional
 - 3.2.2. Legislación Federal
 - 3.2.3. Legislación Local/Distrito Federal

4. Subprogramas de Manejo

- 4.1. Consideraciones previas
 - 4.1.1. Ordenación preliminar
 - 4.1.2. Participación social
 - 4.1.3. Medidas generales de protección al entorno y personal
- 4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones
 - 4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota
 - 4.2.2. Recorridos
 - 4.2.3. Señalización
 - 4.2.4. Vinculación
 - 4.2.5. Difusión
- 4.3. Subprograma de Rehabilitación
 - 4.3.1. Limpieza de suelo
 - 4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo
 - 4.3.3. Control de cárcavas menores
 - 4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo
 - 4.3.5. Protección de cauces
 - 4.3.6. Limpieza de cauces
 - 4.3.7. Erradicación de jaurías y fauna nociva.
- 4.4. Subprograma de forestación y reforestación/Establecimiento de cubierta vegetal
 - 4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos
- 4.5. Subprograma de Conservación
 - 4.5.1. Fortalecimiento de parches
 - 4.5.2. Control de vegetación invasora
 - 4.5.3. Unificación de Parches
- 4.6. Subprograma de Restauración
 - 4.6.1. Expansión de parches

- 4.6.2. Conectividad interna
- 4.7. Subprograma de Ordenamiento
- 4.7.1. Formación de UGAs
- 5. Reglas Administrativas del AVA
- 6. Mecanismos de financiamiento
- 7. Definiciones, siglas o acrónimos

INTRODUCCIÓN

El presente PM Fase I se refiere a las acciones concretas que se requieren ejecutar para el mejoramiento ambiental de la Barranca El Zapote durante el período comprendido desde la fecha de su publicación hasta diciembre del año 2014.

Los datos relativos a la caracterización física de la barranca fueron obtenidos de los estudios realizados como parte del contrato para la Fase I de los programas de manejo de barrancas proporcionados por la empresa consultora a la que se confirió esta tarea durante la administración 2007-2012.

Es así que el PM se concibe como un conjunto articulado de ejes que se desprenden de políticas públicas de carácter ambiental implementadas por la presente administración del GDF, a través de la SMA, las que responden a líneas de acción trazadas de manera transversal por seis principales instrumentos de planeación:

1. Programa General de Desarrollo 2007-2012
2. Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa de Medio Ambiente 2007 – 2012
3. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
4. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal
5. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012
6. Plan Verde de la Ciudad de México

Para el desarrollo e implementación del PM se llevó a cabo un diagnóstico ambiental en campo de las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas que presenta el AVA.

El objetivo principal fue determinar las principales necesidades que requieren ser atendidas con carácter prioritario. Para lo cual se realizó una zonificación de área, estableciéndose un total de doce zonas.

En su conformación y derivado del análisis y diagnóstico técnico se desprenden de manera transversal seis Subprogramas que funcionan como ejes rectores de planeación y gestión del AVA, los cuales, contemplan líneas de acción, lineamientos y criterios a seguir, para atender cada una de las necesidades identificadas en cada zona y son los siguientes:

1. Subprograma de vigilancia contra invasiones
2. Subprograma de rehabilitación
3. Subprograma de forestación y reforestación/Establecimiento de cubierta vegetal
4. Subprograma de conservación
5. Subprograma de restauración
6. Subprograma de ordenamiento

Cada Subprograma está basado en criterios de conservación, rehabilitación, protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de recursos naturales, investigación, educación ambiental, recreación, ecoturismo y, en su caso, para el aprovechamiento racional del área y sus recursos.

Las acciones a realizar se contemplan en periodos de corto, mediano y largo plazos, y están encaminadas a la regulación de los usos de suelo, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área y en sus distintas zonas, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, las actividades compatibles con las mismas y con el PDDU respectivo.

Asimismo, a través del presente PM se establecen las bases para la administración, mantenimiento y vigilancia del área; y se señalan las disposiciones jurídicas ambientales aplicables así como los mecanismos para su financiamiento.

1.- Características del Área de Valor Ambiental

1.1. Caracterización Física.

Ubicación

El AVA está conformada por dos polígonos y se encuentra localizada dentro de los límites del fraccionamiento Bosques de las Lomas (Ver **Figura 1**).

El AVA colinda al noroeste con la Av. STIM y Paseo de los Ahuehuetes Sur, al sureste con la Avenida Paseo de los Laureles y Bosque de los Tabachines en la colonia Lomas del Chamizal 1ra. y 3ra. Sección.

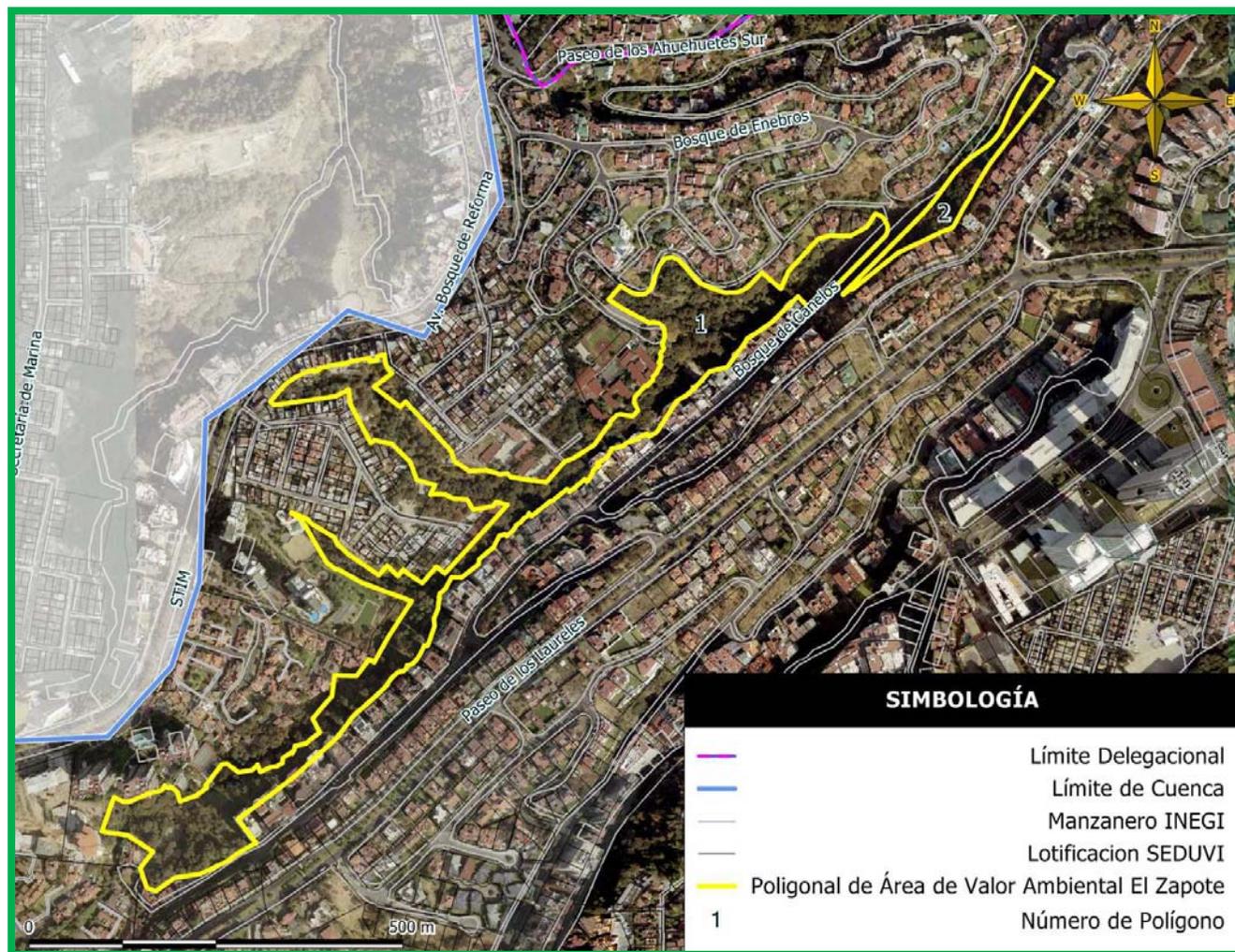


Fig. 1. Polígonos numerados y trazados en color amarillo sobre una imagen satelital, que destacan la superficie correspondiente al AVA.

El acceso directo al AVA es en su punto más al poniente por la calle de Bosque de Tejocotes que, aunque se complica un poco debido a que la zona está casi completamente habitada, existe un pequeño tramo abierto, sin embargo, es imposible recorrer la barranca completa debido a que el cauce se ha visto invadido por los jardines particulares de aquellos que viven en colindancia con ella.

Superficie

Esta barranca, está compuesta por dos polígonos que suman una superficie de 105,733.17 m² (10.57 ha) en su totalidad, componiéndose de un primer polígono orientado suroeste-noreste que tiene una superficie de 96,677.06 m² y una longitud aproximada de 1.3 km y un segundo polígono igualmente orientado que el anterior con una superficie de 9,056.11 m² y una longitud aproximada de 0.4 km.

Fisiografía

El Distrito Federal se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico y dentro de la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac. El AVA corresponde a los sistemas de toposformas de Sierra Volcánica de Laderas Escarpadas y Lomerío con Cañadas.

Geomorfología

El AVA forma parte del Eje Neovolcánico, por lo que está conformada por materiales volcánicos, principalmente capas de tobas y arenas con estados variables de consolidación, las cuales en caso de estar desprovistas de vegetación son muy susceptibles a deslizamientos o socavación.

Se localiza a una altura de 2,540 m.s.n.m. en su parte más alta y a 2,462 m.s.n.m. en su parte más baja.

Edafología

Se presentan dos tipos de suelo. El primero de ellos corresponde al Feozem que se localiza a todo lo largo del cauce en la zona, donde las pendientes son menores de 20%, dado que su origen es a partir de material aluvial y residual. Cabe mencionar que el cauce de ésta barranca ha sido ya modificado y actualmente gran parte de ella se ha convertido en jardines privados.

El segundo tipo de suelo se registra principalmente en las cimas y laderas y corresponde al Litosol, cuando no son simplemente taludes sin suelo. Los litosoles se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm y yacer sobre la roca. Son arenosos y son susceptibles a la erosión debido a la topografía. Presentan erosión hídrica laminar moderada. Ambos tipos de suelo tienen un drenaje entre moderado y rápido.

Hidrología

En esta AVA, en algún momento fue continuo el cauce, el cual se originaba desde la barranca Echánove, sin embargo con el tiempo se ha reducido y actualmente tiene un ancho de 6 a 10 metros aproximadamente a una elevación de 2,580 msnm.

Clima

El clima en esta zona es templado, la temperatura media anual varía de 14.9° C a 17.1°C durante los meses de abril a junio; la temperatura mínima se da en los meses de diciembre a febrero y alcanza los 10° C.

La precipitación media anual es de 720.8 mm. Las lluvias tienen una marcada estacionalidad estival. Se concentran en los meses del verano, cuando precipita más de 70% de la lluvia anual, especialmente en julio con más de 160 mm; en cambio el invierno es seco, con rangos de precipitación inferiores a 3% de la media anual. Las normales climatológicas de la región corresponden al observatorio de Tacubaya, Distrito Federal, con periodo de observación de 40 años. Dicha estación se encuentra a 2,309 msnm y a los 19° 24' latitud norte y 99° 12' longitud oeste.

1.2 Caracterización Biológica

Flora

La flora del AVA está constituida principalmente por bosque de encino, dominada por encino blanco (*Quercus laurina*) y con elementos de bosque mesófilo, la cual provee las condiciones necesarias para el establecimiento de aves endémicas como el Mulato Azul (*Melanotiscaerulescens*), entre otras.

Hacia las partes altas de los bordes del AVA, parece haber existido un encinar de *Quercus rugosa* con *Arbutus*spp que ha sido erradicado en casi toda su extensión, además sobre las cimas de las lomas una pradera templada con pastos, hierbas anuales, que presenta una reforestación inadecuada con eucalipto.

El AVA apropiadamente dicha, está dominada por *Quercus laurina* (encino blanco), con la presencia de *Prunusserotina*, *Viburnumstellatum*, *Buddeia cordata*, *Clethara mexicana*, *Ribesaffine*, *Fraxinusuhdei* y *Garria laurifolia*.

Este tipo de vegetación, de acuerdo a González Quintero en 1974, corresponde a un Bosque Templado enterifolio por presentar formas de vida Mexicano-Laurásicas. Rzendowski (1969), lo considera un Bosque de Encinos con elementos de Bosque Mesófilo.

En el valle de México, los bosques de encinos son las comunidades más diversas. Los encinares proveen de soporte a muchas otras especies vegetales, generan gran cantidad de hojarasca enriquecedora del suelo y sus bellotas alimentan a aves y mamíferos.

Los encinos se han sugerido como especies clave en la rehabilitación y restauración de bosques, pues aunque no se consideran especies pioneras, pueden reclutarse en etapas tempranas de la sucesión secundaria.

En los troncos de los árboles se aprecian helechos, musgos, líquenes y epífitas del género *Tillandsia*. Es posible observar especies de gran vistosidad como *Sprekeliaformosissima*.

Fauna

Básicamente destacada por la composición avifaunística registrada por GAIA en el 2006, para el área de Cuajimalpa muestra una representatividad de 36 especies, entre residentes, migratorias de largas distancias y migratoria local, que representan el 18% de las especies del Distrito Federal.

Es de suma importancia resaltar, que en el AVA se encuentran tres especies consideradas endémicas de México, es decir, que solo se encuentran en nuestro país y en ningún otro lugar, estas son: *Melanotiscaerulescens* (mulato azul), *Atlapetespileatus* (Atlapetes gorra rufa) y *Toxostomaocellatum* (Cuitlacoche manchado).

Atlapetespileatus conocido como saltón hierbero es una especie de distribución restringida al Eje Neovolcánico Transversal y *Toxostomaocellatum* solo se encuentra en la Meseta Central del país.

Las especies de flora y fauna con áreas de distribución restringida, resultan ser más proclives a la extinción, aunado a esto, el estado poblacional de tales especies no es nada halagador. En el caso de *Toxostomaocellatum*, se tiene categorizada como especie muy rara, requiere Bosques densos y Bosques húmedos de pino-encino, por lo que es posible su reproducción de la barranca.

La presencia de estas especies en el AVA, nos da un indicio de un estado de conservación todavía adecuado para muchas especies y merece atención especial ya que se constituye claramente como un refugio de flora y fauna.

Se sabe que el número de especies y los gremios de las aves existentes en un lugar, necesariamente se encuentra relacionado con la estructura y la edad de la comunidad vegetal. Las especies endémicas encontradas en el AVA reflejan que este encinar se encuentra en un estado sucesional avanzado que permite el desarrollo y sobrevivencia de diversas especies de aves con requerimientos estrictos.

Por lo tanto, la constante contaminación y deterioro del hábitat altera drásticamente la composición y abundancia de las especies, es prioritario su rescate y preservación para el desarrollo y sobrevivencia de su biodiversidad.

Con relación al análisis de Lepidopteros diurnos ó mariposas del área, fundamentando en la literatura, revisión de colecciones y prospecciones in situ, nos revela una combinación de formas del Altiplano Mexicano así como del Eje Volcánico Transversal, que tentativamente hemos estimado en 58 especies de la familia Papilionoidea y 22 de la Hesperioidea. Esto representa un total de aproximadamente el 50% de las especies reportadas por Beutelspacher en 1980 para el Valle de México.

1.3. Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

Estructura Urbana

La población que convive en la cuenca de ésta AVA es la que reside en la colonia Bosques de las Lomas, el tipo de vivienda que prevalece es de nivel socioeconómico alto y en su mayoría se compone de edificios de hasta 5 niveles, teniendo en ocasiones niveles subterráneos con vista hacia el AVA. Existen también complejos habitacionales con grandes edificios que cuentan con más de 15 niveles como el Residencial Royal Reforma que se encuentra situado al costado noroeste de la barranca.

La zona se caracteriza por ser habitacional casi en su totalidad, solo existen unos pocos inmuebles dedicados a actividades propias empresariales o de oficina.

Demografía

En 2010, la población total de la delegación Cuajimalpa fue de 186, 391 habitantes, sin embargo, de acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 realizado por el INEGI, la zona cuenta con 5638 habitantes, que representan poco más de 3.5% de la población de la delegación Cuajimalpa. 42.05% de la población son hombres y 57.95% mujeres, índice de feminidad superior al de la delegación que es de 52.4%.

Los niños menores de 15 años son 21.33% de la población, los adolescentes y adultos, jóvenes con edades entre 15 y 24 años son 24.15 %. La población mayor de edad equivale a 62.70% y la que está en edad productiva, esto es en el rango de 15 a 59 años, corresponde a casi 62.35 % del total de habitantes. Las personas en edad de retiro, mayores de 65 años, representan 3.72%.

En los aspectos de educación, la población de la zona tiene generalmente indicadores superiores respecto a la delegación. 98% de la población mayor a 6 años sabe leer y escribir y 97% asiste a la escuela. Dentro del grupo de población con más de 15 años, 98% es alfabeto.

Perfil económico

Del total de la población en el área de influencia de la barranca, 2,618 personas son activas y 1,487 inactivas. La población económicamente activa corresponde a 61% de la población mayor de 12 años con un índice de desocupación bajo, equivalente al 0.6 de la PEA; y trabajan por cuenta propia 14%.

La población ocupada como empleado u obrero en la zona es de 1,869 personas mientras que la población ocupada por cuenta propia es de 265 personas. En general la zona se caracteriza por tener entre sus ocupantes a trabajadores que tienen niveles de ingresos de medios a altos y que son relativamente de características similares en cuanto a nivel de calidad de vida excepto en la colonia Lomas del Chamizal 3ª Sección que es una pequeña zona colindante en donde se da el comercio en pequeño en todas sus modalidades.

Servicios

Mientras que en el 2005 había en la delegación 41, 948 viviendas de éstas en la zona se contemplaban 1200 viviendas de las cuales el 91.83% contaban con servicio de agua potable, con drenaje en un 90.25% y con energía eléctrica también en un 100%; en las inmediaciones de la barranca casi el 99% de las viviendas cuenta con sistema de drenaje para el desalojo de aguas residuales, 97.25% conectan su drenaje a la red pública y 2.75%, que representa 33 viviendas descarga su drenaje en fosa o a la barranca.

Están electrificadas el 100% de las viviendas y cuentan con agua potable en el inmueble o en el lote igualmente el 100% de las viviendas.

Uso de suelo

De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la delegación Cuajimalpa de Morelos, la poligonal que conforma el AVA se extiende en dos zonificaciones distintas (Ver **Figura 2**).

AV: Área Verde. Zonas que por sus características constituyen elementos de valor del medio ambiente que se deben rescatar o conservar como barrancas, ríos, arroyos, chinamas, zonas arboladas, etc.

Programa Parcial Bosques de las Lomas: Algunas secciones de la poligonal están sujetas a este programa parcial.

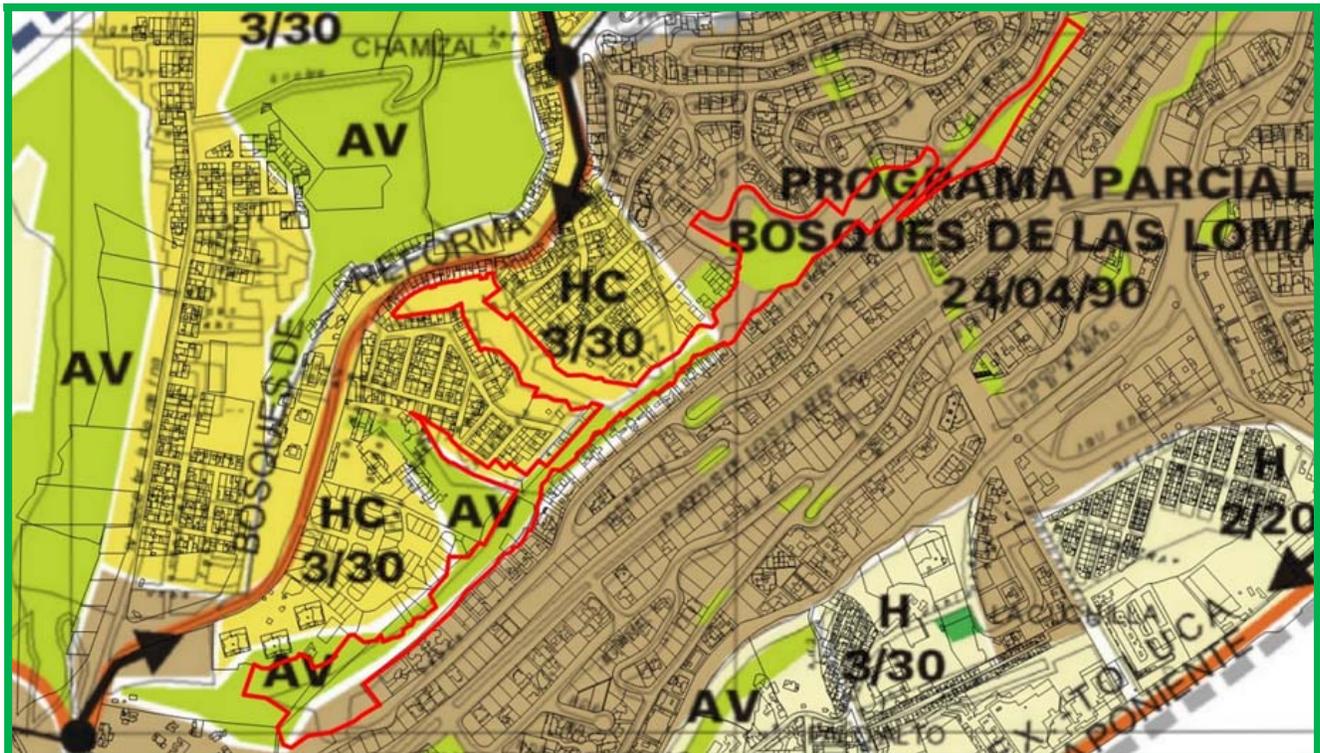


Fig. 2. Los polígonos del AVA se destacan en color rojo, encima del mapa de zonificación correspondiente al Programa de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuajimalpa de Morelos.

2. Objetivos del Programa de Manejo

Los objetivos del PM están enfocados a alcanzar metas que permitan coadyuvar a la conservación y preservación de los beneficios ambientales que ofrece el AVA y con ello garantizar el derecho de los ciudadanos del Distrito Federal a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

2.1. Objetivo General

El presente PM constituye un instrumento rector de planeación y regulación, que responde a las necesidades ambientales, económicas, sociales, deportivas y culturales del área, y tiene por objeto establecer una regulación adecuada, mediante el establecimiento de líneas de acción, estrategias, acciones y lineamientos básicos a corto, mediano y largo plazo, para el funcionamiento, manejo y administración del AVA, mediante criterios de protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de sus recursos naturales, que permitan la preservación de los ecosistemas, hábitats y servicios ambientales que ofrece, a través de involucrar e integrar a los diferentes actores que en el AVA confluyen.

2.2. Objetivos particulares

- a) Establecer las bases para la administración conjunta del AVA, a través de la suma de voluntades, capacidades, recursos, acciones y la adecuada coordinación entre los actores involucrados.
- b) Fortalecer la infraestructura que forma parte del AVA a través de acciones concretas de rehabilitación y mantenimiento, acorde a las necesidades que presente cada una de sus zonas.
- c) Llevar a cabo acciones para el mantenimiento y conservación de las áreas verdes que conforman el AVA.
- d) Aprovechamiento y rehabilitación de espacios del AVA para la inducción de áreas verdes.

3. Marco Jurídico

3.1. Antecedentes

En México, en materia ambiental como parte del Marco Jurídico, el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto se establece el derecho fundamental a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Sin embargo, es a partir de la expedición de la LGEEPA, publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación, que se forma y complementa la base jurídica para que los gobiernos locales puedan establecer disposiciones jurídicas en materia ambiental a nivel estatal y municipal.

Bajo esta tesitura se expidió la LADF, publicada el 13 de enero de 2000, en la GODF, la cual en la actualidad contempla en materia de protección de áreas verdes, un capítulo aplicable a las Áreas de Valor Ambiental, señalando como instrumentos rectores de protección, conservación, preservación y restauración de los recursos naturales que integran estos ecosistemas y hábitats, la facultad del Jefe de Gobierno como autoridad ambiental de Declarar Áreas de Valor Ambiental y sus respectivos Programas de Manejo.

Es con base en este marco jurídico y en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la LADF, así como al Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del “Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca El Zapote”, publicado el 1º de diciembre de 2011, en la GODF, que encuentra su sustento el presente PM.

3.2. Legislación

El marco jurídico aplicable al presente PM, se encuentra conformado principalmente por los siguientes instrumentos jurídicos a nivel internacional, nacional y local.

3.2.1. Legislación Internacional

1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.
2. Tratado de Roma 1957, reformado por el Acta Europea Única de 1986.
3. Protocolo de Montreal de 1987.
4. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) reunida en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992.
5. Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus Anexos I y II firmado el 13 de junio de 1992, en Río de Janeiro, Brasil.
6. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1997.
7. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

3.2.2. Legislación Federal

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de octubre de 2012.
2. Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1º de diciembre de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
4. Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2012.
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
7. Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
8. Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de mayo de 2004, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012.
9. Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
10. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 14 de junio de 2012.
11. Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
12. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de junio de 2002, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
13. Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 2005, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 2011.
14. Ley Federal de Procedimiento Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1994, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
15. Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
16. Ley sobre la Celebración de Tratados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de enero de 1992.
17. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2010.
18. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 2004.
19. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de junio de 2004.
20. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000.
21. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2000, última reforma el 28 de diciembre de 2004.
22. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de agosto de 2003.
23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de noviembre de 1988.
24. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010.
25. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 1998.
27. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2011, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de mayo de 2007.
28. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007- 2012. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de enero de 2008.
30. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 2 de octubre de 2009.

3.2.3. Legislación Aplicable al Distrito Federal

1. Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1994, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de enero de 2011.

2. Ley Ambiental del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de julio de 2012.
3. Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 16 de junio de 2011.
4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 24 de julio de 2012.
5. Ley de Aguas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de mayo de 2003, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de junio de 2011.
6. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de julio de 2010.
7. Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de abril de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de mayo de 2012.
8. Ley de Desarrollo Metropolitano para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 03 de enero de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 02 de octubre de 2008.
9. Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008.
10. Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de diciembre de 1996, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de diciembre de 2010.
11. Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de julio de 2011.
12. Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de enero 2008.
13. Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 1995 y en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1995, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 05 de abril de 2012.
14. Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 julio de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de diciembre de 2010.
15. Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 21 de agosto de 2012.
16. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de marzo de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2011.
17. Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 17 de mayo de 2004, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 11 de noviembre de 2011.
18. Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 06 de julio de 2012.
19. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de febrero de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 02 de noviembre de 2012.
20. Ley de Educación Física y Deporte del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 04 de enero de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de febrero de 2011.
21. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de enero de 2004.
22. Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
23. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1997.
24. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de octubre de 2010.
25. Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de enero de 2004.
26. Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 30 de diciembre de 1999, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 10 de julio de 2009.
27. Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de diciembre de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 2007.
28. Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 07 de octubre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 23 de diciembre de 2008.
29. Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de noviembre de 2011.
30. Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 19 de octubre de 2012.
31. Reglamento de Verificación Administrativa del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de agosto de 2010, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de junio de 2011.
32. Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 28 de diciembre del 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de julio de 2011.
33. Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de agosto de 2011.

34. NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y trasplante y restitución de árboles del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de diciembre de 2006.
35. NADF-003-AGUA-2002, que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
36. NADF-004-AMBT-2004, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 22 de agosto de 2005.
37. NADF-005-AMBT-2006, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras ubicadas en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de septiembre de 2006.
38. NADF-006-RNAT-2004, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 18 de noviembre de 2005.
39. NADF-007-RNAT-2004, que establece la clasificación y especificación de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. el 12 junio de 2006.
40. Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan las Normas Generales de Ordenación, para formar parte de la Ley de Desarrollo Urbano y del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Norma 21, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de abril de 2005.
41. Plan Verde de la Ciudad de México. Programa gubernamental de mediano plazo (15 años) que contiene las estrategias y acciones para la búsqueda del desarrollo sustentable de la Ciudad de México.
42. Agenda Ambiental de la Ciudad de México. Programa Sectorial del Medio Ambiente 2007– 2011, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de febrero de 2008.
43. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012.
44. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007- 2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 08 de noviembre de 2007.
45. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.
46. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, publicado la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 1 de agosto de 2000.
47. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2010-2015, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de septiembre de 2010.
48. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuajimalpa de Morelos 1997.
49. Decreto por el que se declara Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca a la denominada “El Zapote”, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 1º de diciembre de 2011.

4. Subprogramas de Manejo

4.1. Consideraciones previas

4.1.1. Ordenación Preliminar

De no contar con él, y al momento de publicar el presente instrumento, la DRUPC de la DGBUEA, adscrita a la SMA (a la fecha de publicación de este PM) deberá realizar una caracterización preliminar de los patrones de paisaje del AVA, con base en una clasificación de los elementos que conforman el mosaico de este paisaje (Unidades de Paisaje) a partir de las imágenes satelitales, ortofotos y cartografía física y/o digital con las que cuente, e integrando la información obtenida en un primer recorrido de reconocimiento.

La DRUPC deberá desarrollar un cuerpo de indicadores descriptivos que permitan evaluar la calidad paisajística (características deseables del paisaje natural) de los geosistemas que conforman el AVA, para obtener así, una clasificación de unidades diferenciadas por la satisfacción o no de dichos atributos.

La DRUPC deberá hacer acopio de fuentes cartográficas digitales para que la clasificación preliminar de las Unidades de Paisaje cuenten con el sustento de un análisis de perfil geomorfológico para lo cual serán necesarias al menos las cartas temáticas de geología, topografía, hidrología y algún modelo digital de elevación.

La incorporación relativa al régimen pluvial y su comportamiento en el AVA, también deberá considerarse, para lo cual, la DRUPC obtendrá fuentes de información oficial y otras que resulten confiables.

La diferencia de zonas de tipología particular, será la base para la puesta en marcha de las distintas actividades que contempla el presente PM Fase I, de acuerdo con las necesidades particulares que atañen a cada unidad y podrán ser modificadas conforme el análisis de resultados lo sugiera, de tal modo que la zonificación final que se espera para el comienzo de la Fase II no tiene que ser estrictamente la misma con la que se dé inicio a la Fase I.

Se generará un Mapa Preliminar de Unidades de Paisaje para determinar el área y el número de unidades que conforman el mosaico del AVA. Esta actividad será desarrollada empleando la interfase de un SIG.

El mapa preliminar de Unidades de Paisaje, será el instrumento para la zonificación de los trabajos que tendrán lugar en el AVA de acuerdo con las características y necesidades de cada una. Éste deberá publicarse en el portal web antes de dar inicio a las actividades de mejoramiento ambiental, así como en los trípticos informativos.

4.1.2. Participación social

En virtud de la importancia que tiene la participación social para la concertación de acuerdos de manejo en las Áreas de Valor Ambiental, el área de Participación Ciudadana de la SMA deberá crear las estrategias y espacios necesarios para mantener contacto directo con los habitantes de la zona de influencia de AVA.

Bajo este esquema, independientemente de las actividades de difusión y la entrega de reportes ante la CCRRBCAVM, planteados en el presente PM, la DRUPC y todo el cuerpo de sectores gubernamentales involucrados, contarán con un enlace de constante presencia con la población objetivo para que los inconvenientes de la ejecución de ciertas actividades o las facilidades que los vecinos puedan aportar a ellas, sean considerados.

Por esta vía se atenderán solicitudes de información personal o colectiva que rebasen los alcances de la difusión indicada en el presente Programa y se facilitará la realización de talleres para los fines que la SMA o cualquier otra instancia involucrada, consideren necesarios.

Una función primordial del área de Participación Ciudadana será la de desarrollar propuestas para incentivar la participación de los habitantes aledaños al AVA, en las actividades del presente PM Fase I, a partir del conocimiento derivado del contacto establecido con ellos y en coordinación con los monitores de la DRUPC.

El área técnica de Participación Ciudadana de la SMA, en coordinación con la DRUPC, deberá desarrollar instrumentos para proyectar la participación social, basados en estudios para conocer a los usuarios del AVA y las interacciones que mantienen con ella.

Finalmente, mediante este mecanismo, podrán recogerse las inquietudes de los vecinos para la definición de actividades e incentivos en la Fase II y de programas permanentes en la Fase III, sentando las bases para ensayar esquemas de interacción entre los actores involucrados aún desde la Fase I.

4.1.3. Medidas generales de protección personal y del entorno

Antes de comenzar con cualquier actividad de mejoramiento, el equipo técnico de la DRUPC acudirá a la zona implicada para valorar si existen elementos bióticos o abióticos que deban ser protegidos. Cuando se requiera la intervención de empresas particulares y/o grupos de trabajo externos, las medidas de protección correrán a cargo de ellos y en cualquier caso deberá realizarse un archivo fotográfico que se integrará al reporte semestral de la DRUPC.

Al finalizar las operaciones de cada una de las actividades de manejo deberán retirarse del sitio la maquinaria pesada, materiales, maquinaria auxiliar, instalaciones sanitarias y todo tipo de equipo que haya sido requerido para ello, así como los residuos que pudieran generarse, integrando el reporte fotográfico correspondiente.

En virtud de que todo trabajo en una barranca conlleva riesgos por la heterogeneidad e inestabilidad del terreno, el personal que realice cualquier tipo de trabajo en el AVA, deberá hacerlo bajo los lineamientos de la normatividad aplicable a cada tipo particular de trabajo.

Por su parte, el personal de la DRUPC deberá contar con aditamentos básicos de protección (overoles, guantes, cascos, gafas, chalecos y calzado apropiados) para el desempeño de sus labores en la barranca. Adicionalmente, deberá contar con conocimientos básicos de primeros auxilios y radiolocalizadores.

4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones

Se deberá integrar un reporte semestral de cada actividad enumerada a continuación. Al finalizar la Fase I, se deberá publicar en el portal electrónico un reporte comparativo de los límites de la poligonal decretada al inicio y al final de todo el período, demostrando que no existen invasiones dentro del AVA.

4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota

Una vez publicado el presente PM, la DRUPC deberá reunirse con las áreas técnicas correspondientes de la SEDUVI, de la PAOT y de la DEVA, a fin de coordinar las siguientes actividades:

Definir el tipo de imágenes (y sus características) con las que se realizará el monitoreo a lo largo de la Fase I, así como la fuente y el resguardo que se hará de ellas. En caso de que ninguna de las áreas cuente con este tipo de material o que sea insuficiente, se definirá el mecanismo de adquisición o préstamo de las mismas, así como la frecuencia de obtención, la cual no deberá ser mayor de seis meses.

Definir el software de soporte en donde dichas imágenes serán importadas para su manipulación en un SIG, el cual, preferentemente deberá ser común entre las áreas técnicas.

- a. Ubicar los sitios de mayor vulnerabilidad a invasiones.
- b. Coordinar los trabajos pertinentes para la recuperación del espacio en caso de invasión.
- c. Ubicar rutas de acceso para recorridos y para las maniobras indicadas en el presente PM.

Para ello, la DRUPC deberá solicitar con antelación a las otras áreas, la presentación del material que pudiera resultar útil para los fines del encuentro, como fotografías aéreas o satelitales con distintas resoluciones, croquis y rutas de acceso identificadas, contactos vecinales, etc.

Los acuerdos consensuados se asentarán en minuta para su integración en el primer reporte semestral.

4.2.2 Recorridos

En la **Figura 3** se indican los puntos de acceso que han sido ubicados hasta el momento.

En las reuniones de planeación, el área técnica responsable presentará preferentemente dichos permisos o el estado de su tramitación.

El primer recorrido colectivo por la DRUPC, Delegación, DEVA, PAOT y SEDUVI se efectuará en la fecha más próxima posible a la obtención y revisión de la primera imagen del sitio y sólo se hará en aquellos puntos identificados como los más vulnerables a invasión y en aquellos en los que se pretenda abrir accesos.

Al final del primer recorrido conjunto se calendarizarán los recorridos a lo largo del primer semestre, los cuáles serán efectuados por la DRUPC, la Delegación, la DEVA, PAOT y SEDUVI de manera rotativa al menos una vez al mes; se enviará una copia del informe respectivo a la DRUPC para su integración en el reporte semestral.

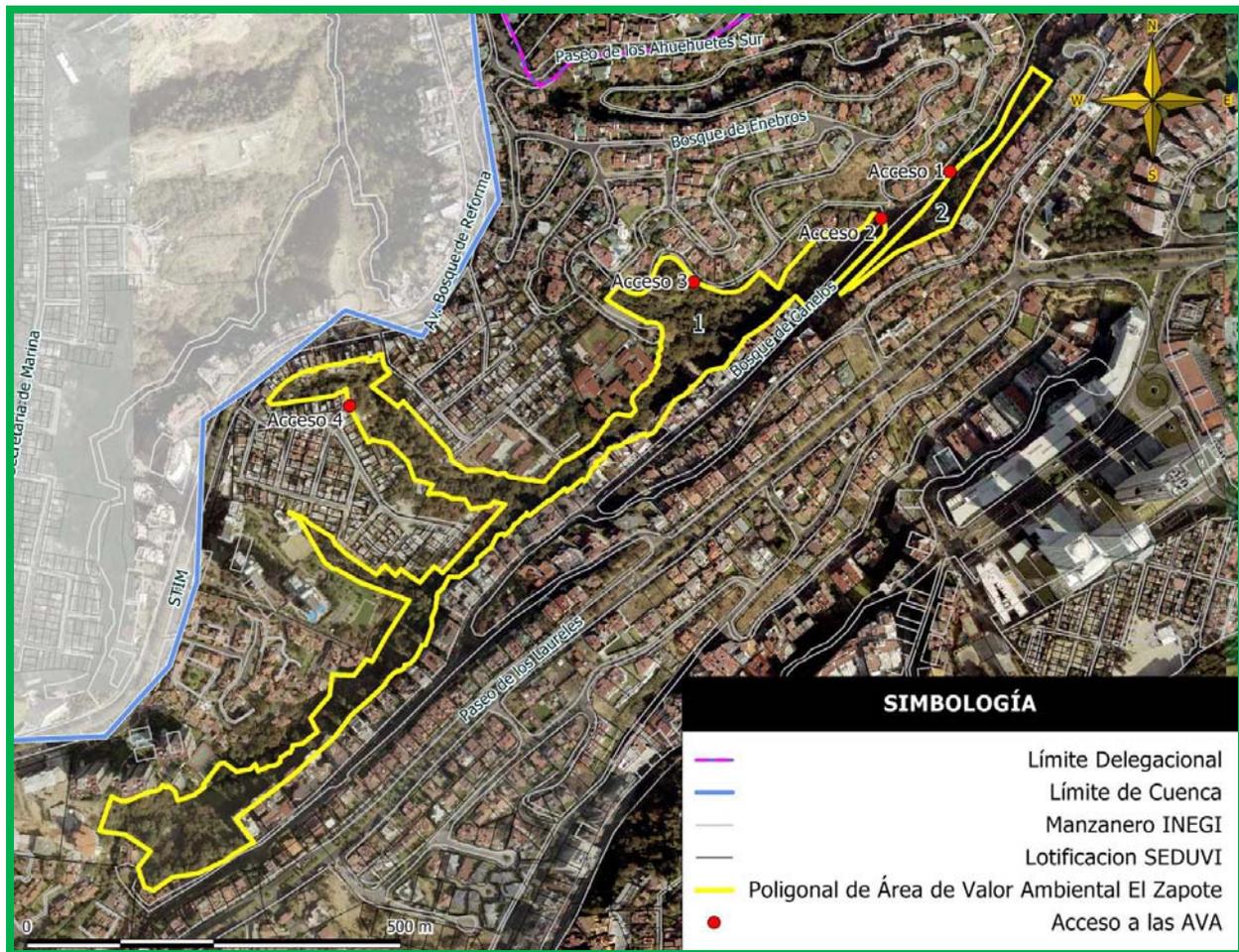


Fig.3. Puntos de acceso que pueden servir para la realización del primer recorrido de reconocimiento. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Sólo en caso de invasión la DRUPC convocará a un nuevo recorrido conjunto.

Al finalizar cada semestre se programarán los recorridos del siguiente, utilizando como espacio de integración y difusión, las reuniones de la CRRBCAVM.

4.2.3. Señalización

Se colocarán anuncios informativos, en los accesos y/o puntos vulnerables de invasión, detallando:

- Las actividades que se realizarán y el periodo de ejecución de manera global y concisa.
- Cuál es el área técnica administrativa responsable así como los medios para contactar al personal a cargo.
- La prohibición para ocupar el AVA y las penalizaciones generales que de ello deriven.
- Un croquis de la zonificación preliminar de unidades ambientales destinadas a las diversas tareas de mejoramiento.

Dicho croquis deberá someterse a consulta ante la CRRBCAVM, en los medios de difusión electrónicos y mediante el personal de Participación Ciudadana de la SMA, para prever las necesidades de desplazamiento de los usuarios del AVA.

Se delimitarán con material visible, los senderos para transitar con seguridad por la barranca, con las siguientes diferenciaciones:

Tránsito de peatones usuarios del AVA.

- Vías de acceso peatonal a los sitios de operación de actividades de mejoramiento, restringidas sólo para el personal autorizado.

b. Vías de acceso vehicular para maquinaria, carga y descarga de herramientas.

La delimitación de senderos demandará un recorrido de reconocimiento previo por parte del equipo técnico la DRUPC, al que podrán sumarse los representantes de áreas técnicas de otras entidades y de la ciudadanía que se muestren interesados.

Se colocarán anuncios al inicio y a lo largo de los senderos, así como en puentes, rampas o plataformas que resulte necesario instalar, en sitios visibles, indicando la ruta a seguir para los distintos usos, de conformidad con la normatividad aplicable.

La habilitación de senderos irá acompañada de estructuras de evacuación de agua, tales como canales transversales de desviación de escurrimientos, con una pendiente del 1 al 2% respecto al camino y canales paralelos a este, con 30 cm de profundidad y 20 cm de ancho. Los canales se recubren con piedra para evitar la erosión.

Las zonas de trabajos de mejoramiento ambiental se delimitarán con material visible y diferenciable del empleado en los senderos, conforme dichos trabajos vayan teniendo lugar.

En cada zona de trabajo se colocarán anuncios indicando las actividades realizadas y la restricción del acceso público durante su ejecución, procurando enfatizar la importancia y función de las obras.

Se debe garantizar que el material empleado para todas las señalizaciones sea preferentemente biodegradable, reciclado o reciclable en última instancia, sin demeritar con ello su presentación.

Tanto para la delimitación de senderos como para la colocación de anuncios, deberá privilegiarse la protección de suelo, flora y fauna, en apego a la normatividad vigente.

Para la colocación de señalamientos, la DRUPC acudirá a la SOS, a fin de recibir asesoría y soporte técnico.

4.2.4 Vinculación

Es obligación de la DRUPC mantener actualizado un Directorio de las instituciones competentes en caso de siniestro (incendios, derrumbes, deslaves, inundaciones) u otras posibles eventualidades (comisión de delitos, accidentes), así como de todas aquellas aludidas en el presente PM.

Aunque es responsabilidad de la DRUPC comunicar a las otras entidades competentes sobre cualquier eventualidad, ello no exime a dichas entidades de la responsabilidad de comunicar a la DRUPC cuando cuenten con conocimiento de alguna situación extraordinaria.

Además del portal electrónico de la SMA, se utilizará el foro provisto por las reuniones de CRRBCAVM para informar a sus integrantes sobre los avances del PM, así como para solicitar intervenciones conjuntas en caso de ser necesario.

Pese a que una de las funciones de la CRRBCAVM es aglutinar al sector ciudadano de la manera más amplia posible, la DRUPC entrará en contacto con los vecinos de la barranca cuando la situación lo amerite, por lo que contará también con un Directorio de vecinos, en coordinación con el área de Participación Ciudadana de la SMA.

4.2.5. Difusión

Los reportes semestrales de las actividades, avances, contratiempos y todo lo que se suscite en el AVA, publicados en el portal electrónico de la SMA consistirán básicamente de un archivo fotográfico alusivo a tales acciones, acompañadas con una breve explicación.

Adicionalmente al contacto electrónico que debe aparecer en el portal, se habilitarán cuentas en redes sociales con ligas al portal electrónico, de tal forma que la población se mantenga en contacto constante con la DRUPC.

Como medios físicos de difusión para esta fase se emplearán los anuncios informativos mencionados en el rubro de señalización, así como trípticos con la información resumida de cada semestre, los cuales serán entregados a los representantes vecinales, tanto de los comités vecinales, como de la CRRBCAVM, quienes apoyarán en la difusión dentro de sus colonias.

El personal técnico (monitores) con el perfil indicado en los lineamientos administrativos, será el encargado de operar la estrategia de difusión, así como de evaluar su funcionamiento.

4.3. Subprograma de rehabilitación

4.3.1. Limpieza de suelo

La DRUPC se coordinará con la DEA para implementar un programa permanente de educación ambiental dirigido a la separación y disposición correcta de residuos domésticos y que además de las actividades específicas del programa prevea la difusión del portal electrónico, de las redes sociales de contacto y de folletos informativos que lleguen a los jefes de familia.

El programa educativo se enfocará en sensibilizar a ciertos sectores de la población, particularmente niños, jóvenes y amas de casa para la aceptación de medidas encaminadas a disminuir la acumulación de residuos en el AVA, reconociendo su potencial para corregir hábitos indeseables hacia el resto de la población.

Dicho programa buscará involucrar a los adultos con la problemática de residuos en el AVA mediante propuestas creativas y viables con apoyo de la DEA.

La DRUPC se coordinará con la Delegación Cuajimalpa para activar un programa especial intensivo de colecta de residuos en el área de influencia del AVA desde el inicio y hasta el final de esta fase. En la **Figura 4** se indican los límites del área de influencia del AVA en comentario.

Este programa consistirá en la colocación de un par de contenedores de residuos orgánicos e inorgánicos por cada acera y en contra esquina, con capacidad para 30 kg, en horario nocturno (con la intención de no contravenir la costumbre que se tiene en la zona de tirar residuos por la noche y facilitar así la aceptación de nuevas medidas), de 8 de la noche a 8 de la mañana aproximadamente, ya que su colocación y retiro dependerá de una persona a cargo de 10 cuadras, esto es, de 80 contenedores, que podrán guardarse durante el día en un espacio proporcionado por algún vecino con disposición para ello o en otro sitio asignado por la Delegación.

El personal encargado de los contenedores también será responsable de su mantenimiento, reportando cualquier daño que imposibilite su buen funcionamiento para que sea reemplazado.

El retiro de los contenedores será posterior al paso de un camión recolector compartimentalizado que comenzará su ruta a las 6 a.m., en donde el personal de limpia colocará los residuos encontrados en los contenedores.

De esta forma, la disposición de los residuos domésticos será gratuita; para evitar actos de corrupción, el personal a cargo de los contenedores y del camión recolector estará debidamente registrado en el área competente de la Delegación Cuajimalpa.

Los vecinos podrán contactarse con la DRUPC, a través de redes sociales electrónicas o dirigirse a la Delegación Cuajimalpa para denunciar cualquier anomalía en la prestación de este servicio. Aunado a ello se solicitará a la DEVA que realice un recorrido mensual de inspección en el área de influencia, para vigilar el buen funcionamiento del programa.

Para el caso de mercados y comercios en la vía pública se continuará con el esquema de recolección habitual de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y los procedimientos de la Delegación Cuajimalpa.

En caso necesario, la SMA solicitará a la Delegación Cuajimalpa la colocación de alumbrado en los sitios de tiro de residuos y en los accesos al AVA.

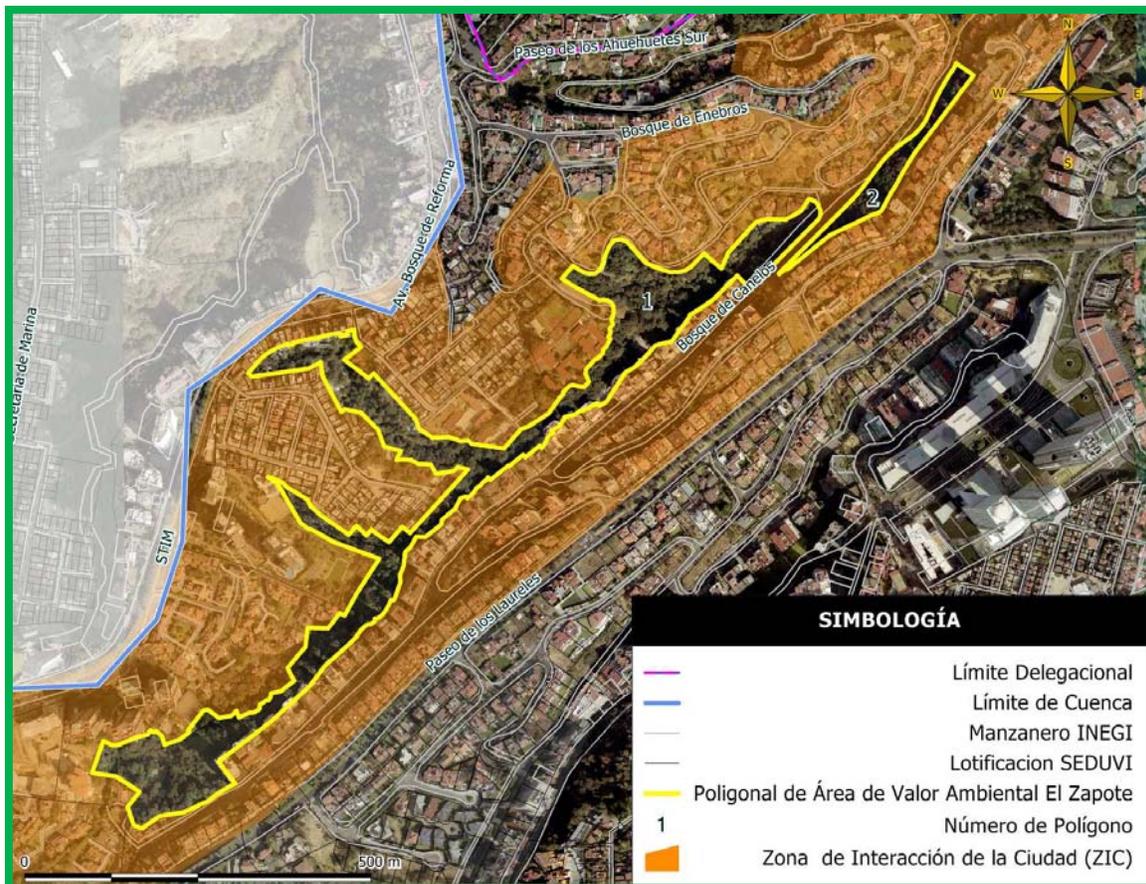


Fig. 4. Zona de Influencia del AVA, que se destaca en color café. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Si el presupuesto lo permite, se solicitará al proveedor de contenedores la realización de un estudio para identificar con precisión la cantidad y sitios en los que deben colocarse, pudiendo variar de las indicaciones previamente mencionadas.

Se colocarán grandes contenedores en los principales tiraderos clandestinos, cuyo contenido deberá ser removido periódicamente, al menos una vez por semana, por personal de la Delegación y dispuestos en la estación de transferencia correspondiente. Dichos contenedores también serán utilizados para depositar los residuos que el equipo técnico vaya sacando conforme se ejecutan las actividades de mejoramiento, esperando reducir su uso con el paso del tiempo hasta que idealmente sean obsoletos y deban quitarse.

Para dar comienzo a las actividades de mejoramiento ambiental dentro del AVA, la DRUPC coordinará una campaña de retiro de residuos sólidos en la que deberá participar personal de todas las instancias y organizaciones involucradas en este PM así como las escuelas y vecinos interesados, para lo cual deberá difundirse esta actividad con antelación en la CCRRBCAVM y a través de los medios electrónicos de la SMA.

La DRUPC complementará la información relativa a la ubicación de tiraderos clandestinos dentro del AVA, para que con apoyo de la SOS se genere un plano de frentes a atacar con las rutas de acceso más viables y los sitios de colocación clasificada de residuos, destinando una brigada de limpieza para cada ruta y frente.

Se involucrará a los padres de familia en esta actividad, mediante una extensión del programa de educación ambiental, en específico, un rally interescolar (PepeñaRall y El Zapote), donde la escuela ganadora tendrá como premio las ganancias de la venta de los residuos recolectados por todos los participantes y las escuelas no ganadoras obtendrán un paquete de libros de educación ambiental proporcionado por la DEA para nutrir su acervo bibliotecario.

Cabe señalar que una actividad de este tipo debe concentrarse en zonas del más bajo riesgo donde la extracción manual de residuos sanitarios y tóxicos deberá excluirse, así como instruir a los participantes medidas de seguridad e higiene, otorgándoles el equipo necesario para procurar estos dos aspectos (arneses y cuerdas de ascenso-descenso por brigada; guantes y botas por persona). También deberá indicárseles la manera de agrupar los residuos en los sitios donde se colocarán para que sean retirados del AVA.

Una vez que los residuos sólidos más conspicuos y de fácil manejo hayan sido retirados del AVA por la cuadrilla auxiliar de la DRUPC el mismo día de la limpieza y de acuerdo con una ruta programada, dicha área técnica solicitará a la SOS la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas, cuya creación deberá ser gestionada con el objetivo de atender de manera emergente la extracción de aquellos residuos tóxico-infecciosos que pudieran encontrarse en las Áreas de Valor Ambiental como la “Barranca El Zapote”, con el equipo debido y la capacitación necesaria.

La cuadrilla auxiliar de la DRUPC realizará el programa de separación y "compra" de residuos separados en la zona de influencia del AVA. Los residuos podrán ser: plásticos, vidrio (transparente, ámbar, verde y azul), papel y cartón, botes y latas de aluminio, tetrapack y electrónicos, limpios y separados. Para ello se definirá con antelación un punto próximo a alguno de los principales tiraderos, el cual se mantendrá como sitio fijo de compra una vez a la semana; aquí se colocará una báscula industrial con contador que expedirá recibos impresos para control del peso recabado y del dinero entregado a cambio de los residuos.

Para que los residuos puedan ser aceptados requerirán estar limpios, sin contenido alguno, libres de etiquetas y cualquier otro material no plástico. Las tarifas de compra son variables para cada tipo de residuo, por lo que se pesará de manera separada. La DRUPC acudirá a la SOS para la asignación de tarifas de compra.

El personal de la cuadrilla procederá a compactar y acomodar los residuos separados según su tipo en el camión previsto para su traslado a un centro de acopio para su venta.

El personal de la cuadrilla deberá estar debidamente identificado y uniformado. Tendrá la obligación de colocar un cartel informativo en el punto de compra y entregar folletos informativos a las personas y comercios cercanos que lo permitan durante el primer mes de arranque del proyecto y a quien lo solicite después de este tiempo.

Esta actividad deberá ser anunciada y difundida previamente para conocimiento de los vecinos.

Una alternativa a este programa será el intercambio de residuos por puntos verdes que los ciudadanos podrán canjear por productos agrícolas en el Mercado del Trueque de Chapultepec el primer domingo de cada mes. Para los efectos señalados en este párrafo se deberán realizar los trámites administrativos y contar con las autorizaciones correspondientes, conforme a la normatividad aplicable.

Este tipo de residuos serán entregados a la DEA para su disposición final.

La DRUPC solicitará a la SSP que, en caso de existir cámaras de vigilancia instaladas en la zona, se orienten hacia los principales tiraderos clandestinos, con la finalidad de expedir multas a las personas que sean identificadas tirando residuos, mediante los procesos que la SMA, en conjunto con la SSP considere pertinentes, de tal forma que estos actos sirvan de ejemplo a la ciudadanía para evitar el tiro clandestino, particularmente en lo que se refiere al depósito de cascajo.

En las zonas de tiraderos clandestinos que hayan sido desalojados se efectuará un diagnóstico del suelo para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá una de las siguientes estrategias de biorremediación en caso de ameritarlo:

a. Bioaumentación. Cuando la microflora autóctona sea insuficiente en cantidad, en capacidad degradadora, o las condiciones de reproducción *in situ* no sean las óptimas, se adicionarán microorganismos vivos para degradar contaminantes particulares como herbicidas (2,4-D, clorofam), insecticidas (lindano, clordano, paratión), clorofenoles (PCP) y nitrofenoles BPC, HTP y HAP. También se podrá emplear para tratar desechos con concentraciones relativamente altas de metales.

Para ello deberán realizarse cultivos de enriquecimiento para aislar microorganismos con capacidad para cometabolizar o utilizar el contaminante como fuente de carbono, los cuales serán cultivados hasta obtener grandes cantidades de biomasa que permita su inoculación en el sitio contaminado mediante pozos de inyección. Esta tecnología puede durar varios meses o años pero no implica muchos costos de operación.

Cuando la inoculación de microorganismos resulte inviable por peligro de biotransformación a sustancias tóxicas secundarias u otros motivos, podrán verse nutrimentos que pudieran estar descompensados (nitrógeno, fosfato, etc) por la concentración de un contaminante dado permitiendo que los microorganismos del sitio proliferen para recuperar el equilibrio.

b. Bioventeo. Se empleará para estimular la actividad bacteriana endógena de descomposición de compuestos biodegradables en condiciones aerobias, suministrando aire a través de pozos de ventilación instalados en varios puntos de la zona contaminada, así como por movimiento forzado (extracción o inyección de nutrimentos y soluciones específicas a través de los pozos), con el fin de proveer sólo el oxígeno necesario para sostener la actividad de microorganismos degradadores. El tiempo de limpieza puede variar de algunos meses a varios años con un costo aproximado de a 130 a 910 pesos por metro cúbico.

c. Composteo. Los suelos y sedimentos contaminados con PCP, gasolinas, HTP, HAP y explosivos (TNT) en bajas concentraciones, podrán tratarse con compuestos orgánicos biodegradables para obtener subproductos inocuos estables mediante la mezcla del material contaminado con agentes de volumen (paja, aserrín, estiércol, desechos agrícolas), asegurando la aireación y generación de calor durante el proceso en sistemas de tambores rotatorios, tanques circulares, recipientes abiertos y biopilas.

La elección de esta tecnología requerirá excavaciones y sistemas para coleccionar lixiviados y para controlar la volatilización de contaminantes (plásticos), por lo que también debe considerarse la cantidad de suelo a tratar y la necesidad de contar con equipos de control de COV. Esta tecnología puede llevar desde algunas semanas hasta meses, con costos típicos de 1,190 a 3,380 pesos por metro cúbico.

a. Se justificará el tipo de plantas a utilizar, preferentemente autóctonas, para transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes orgánicos como benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, solventes clorados, HAP, desechos de nitrobenzén, agroquímicos clorados, organofosfatos y elementos como Cd, Cr(VI), Co, Cu, Pb, Ni, Se y Zn.

Esta es una tecnología particularmente viable cuando las probabilidades de movilización de contaminantes hacia animales es baja dada su escasa presencia en el sitio a remediar. Los costos de esta tecnología van de 312 mil a 520 mil pesos por hectárea.

b. Micorremediación. En caso de detectar la presencia de hidrocarburos no específicos podrá recurrirse al empleo de hongos para descontaminar el área, ya que debido a la capacidad que tienen ciertos micelios, (cuerpo vegetativo de un hongo), para descomponer materia orgánica, participan en la degradación de hidrocarburos e incluso organofosfatos.

4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo

Se comenzarán a estabilizar taludes y cárcavas en las zonas que independientemente de las causas, presentan mayor erosión, tornándose más riesgosas. Para una primera aproximación a estos sitios se cuenta con la información de la **Figura 5**.

Considerando que el sistema de estabilización con anclajes es el método más avanzado y flexible para controlar superficies erosionadas, el cual puede ser utilizado en aplicaciones no estructurales donde no es necesario garantizar el factor de seguridad, pero sí es preciso evitar procesos de erosión sobre taludes o diques por las crecidas de corrientes de agua, ríos, canales de riego o erosión eólica.

En el caso de las aplicaciones estructurales este sistema provee de pendientes superficiales estabilizadas o armadas, dada la composición tridimensional de su cuerpo así como su sistema de anclaje al suelo.

Esta técnica se empleará con métodos complementarios que en combinación, darán como resultado la estabilización de taludes y cárcavas a largo plazo generando las condiciones necesarias para la implementación de actividades de restauración ecológica con un mayor nivel de complejidad.

La geotécnica para reducir el arrastre de partículas por acción hídrica y eólica consiste en el despliegue de mallas de propileno con fibra tridimensional con las siguientes propiedades:

Malla para control de erosión de 455 g/m² y 10.4 mm de espesor; el 10% de la superficie cubierta con exposición directa al sol para favorecer la recuperación de la cubierta vegetal, de color verde follaje; con resistencia a la tensión de 584 N/m en sentido de máquina y en sentido transversal 43 N/m. Con una elongación a la tensión del 25% y resiliencia del 80%, flexibilidad y rigidez de 615,000 mg/cm²; resistente al deterioro por exposición a rayos UV del 90% después de 6,000 hrs. de exposición directa (prueba de envejecimiento acelerado en laboratorio).

La sujeción se logrará a partir de anclajes mecánicos compuestos por tensores de acero inoxidable y galvanizado y flechas de anclaje, que de acuerdo a la longitud del tensor (mínimo 1.1 m resistencia mecánica para trabajo estructural) cuente con una resistencia de carga por unidad de anclaje mínima de 2,268 kg, al tener una distribución de 3.6 unidades sobre cada m² de malla. Ver **Figura 6**.

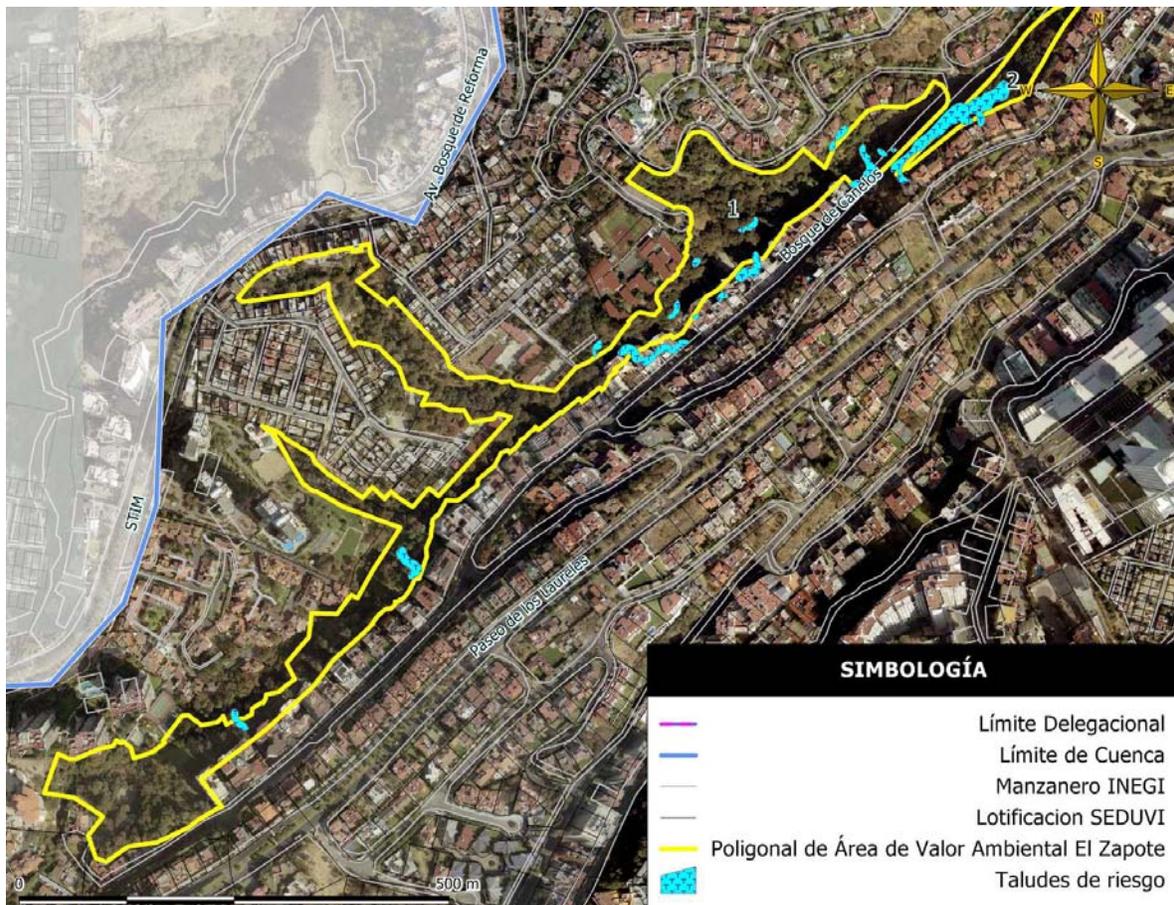


Fig. 5. Se resaltan en color verde, aquellos sitios prioritarios para ejercer tareas de estabilización. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Cuando las condiciones del talud así lo permitan se usarán mallas temporales para aplicaciones donde la vegetación podría suministrar suficiente defensa contra la erosión, para lo cual tendrán que seleccionarse mallas con una vida funcional aproximada de 48 meses, para que transcurrido ese tiempo se biodegraden o se fotoxiden, ya que la vegetación se encuentre completamente establecida y pueda resistir eventos climáticos e hidrológicos generadores de transporte de sedimentos.

Una vez aprobados los procedimientos por la DRUPC, la empresa contratista realizará las estabilizaciones necesarias empleando las geotécnicas más convenientes en cada caso, y en las cuales será preferible el uso de materiales naturales a menos que se justifique lo contrario.

Al finalizar la Fase I se podrán cuantificar el número de cárcavas, taludes y metros cuadrados de suelo estabilizado, las condiciones de compresión confirmada y grado de consolidación.

Se espera que la frecuencia de deslaves en zonas de alto riesgo se reduzca al término de ésta etapa, por lo que resulta importante conocer las estadísticas oficiales de este rubro antes de las estabilizaciones dentro del AVA.

Deberán efectuarse estudios de geofísica de la zona (tectónica), para identificar las zonas de riesgo que no son evidentes y que podrían ser reforzadas por el mecanismo arriba descrito.

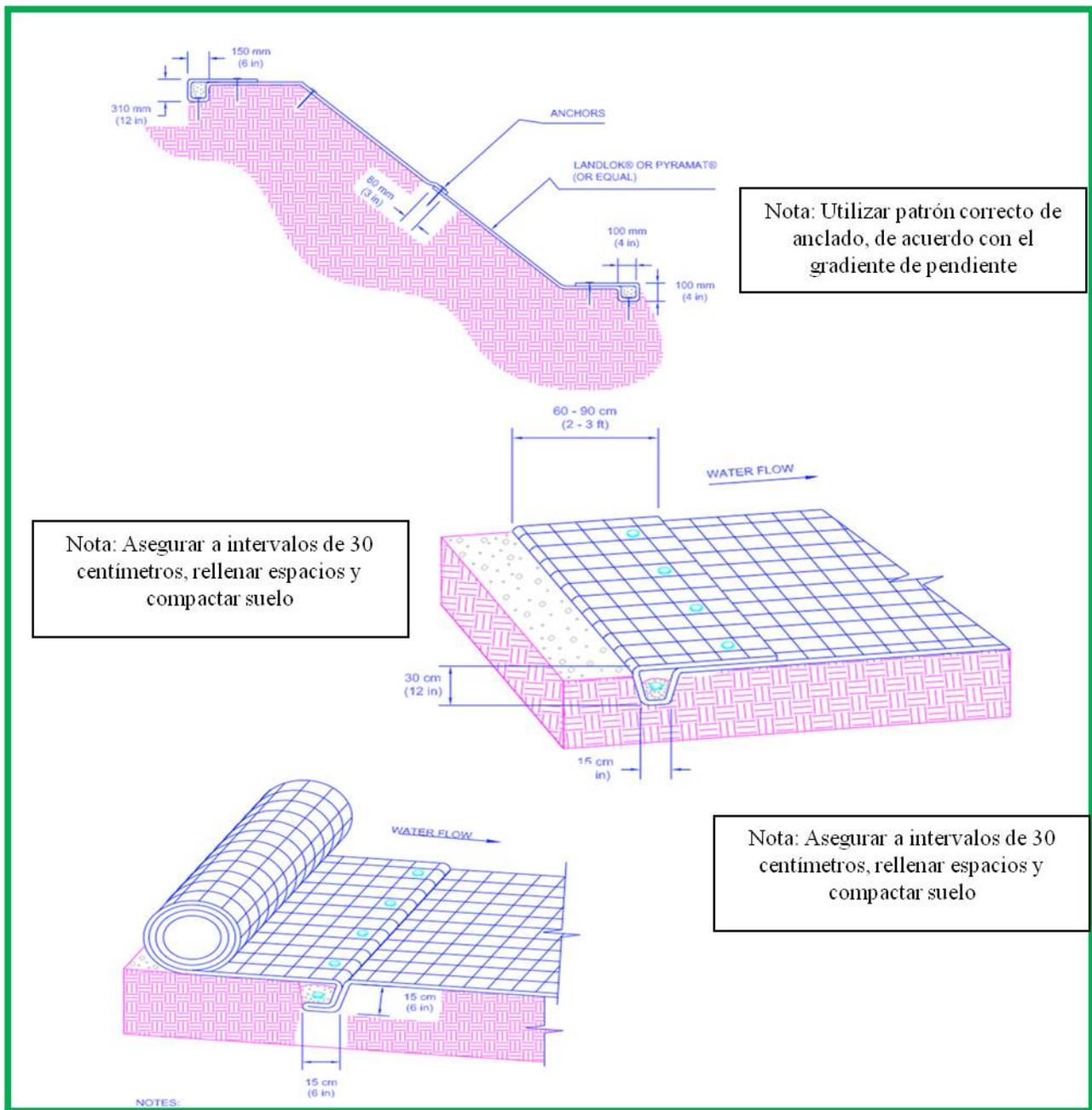


Fig. 6. Se ilustran los pasos para la colocación de geomallas en taludes erosionados.

4.3.3. Control de cárcavas menores

Para evitar el crecimiento de cárcavas pequeñas y medianas que no representan un riesgo inmediato para la población, se recurrirá a las siguientes técnicas de acuerdo con las características de la cárcava.

a. Cabeceo. Para evitar el crecimiento longitudinal de la cárcava se disminuirá la pendiente de sus taludes, midiendo su pendiente original y en función de su profundidad y tipo de suelo se definirá el grado de inclinación a que se despalmará el talud (2:1, 0.5:1, 1:1, 3:1. Ver Figura 7). Los suelos estables pueden tener mayor inclinación que aquellos arenosos. Para conocer la distancia horizontal a nivel del piso hasta donde se realizará el despalme se mide la profundidad de la cárcava y se multiplica por dos.

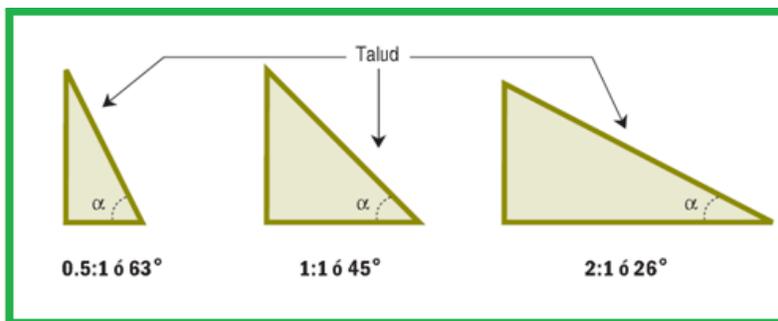


Fig. 7. Grados de inclinación para despalme de talud.

El despalme se realiza con pico, barreta o alguna otra herramienta manual. Después, se procederá a la colocación de un recubrimiento de piedras, material vegetal muerto (ramas, troncos) o residuos orgánicos en toda la superficie del talud de la cárcava; esto con el fin de amortiguar la energía de los agentes erosivos, (ver **Figura 8**). El recubrimiento se prolongará hasta un tercio de la longitud del talud despalado.



Fig. 8. Cabeceo de una cárcava.

b. Rellenado. Cuando la cárcava es profunda (pero estrecha) y se cuenta con insumos suficientes, se rellena empleando los mismos materiales del cabeceo o bien, costales de materiales biodegradables rellenos con suelo. Cuando se usan ramas, troncos o costales es importante amarrarlos entre sí.

En algunos casos resulta conveniente que los costales contengan semillas de pastos nativos (ver numeral 4).

c. Zanjado de derivación. Se utiliza para complementar el control de cárcavas o para aquellas cárcavas activas en zonas con baja permeabilidad que no sea posible rellenar.

Antes de la temporada de lluvia se construirán zanjas derivadoras de escorrentía en una sección lo suficientemente amplia para controlar y desalojar el agua de escorrentías de las cárcavas, conduciéndola hacia los cuerpos de agua principales. Su construcción se basará en identificar si se presenta erosión laminar fuerte, erosión remontante o crecimiento de cárcavas.

Cada zanja debe ser capaz de encauzar todas las aguas que vayan a verterse en ella pero debe tener una pendiente controlada menor al 1% para evitar erosión. Para determinar las dimensiones de la zanja se empleará la siguiente fórmula:

$$Q=0.028 CLA$$

Donde:

Q= escurrimiento máximo (m³/seg).

C= coeficiente de escurrimiento.

L =lluvias máximas en 24 horas para un periodo de retorno de cinco años en cm. (Estos datos se deberán obtener de una estación meteorológica cercana).

A=área de drenaje (ha).

Luego hay que seleccionar la velocidad y pendientes máximas permisibles, según el tipo de suelo. El cálculo del área de la sección transversal se realiza por medio de la fórmula:

$$A = \frac{Q}{V}$$

Donde:

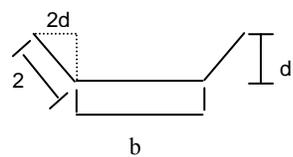
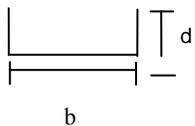
A = área de la sección transversal (m²).

Q = escurrimiento máximo (m³/seg).

V = velocidad máxima del agua en el canal en funcionamiento (m/seg).

Se determinan las dimensiones de las secciones, así como el área, el perímetro mojado y el radio hidráulico, considerando el tipo de sección de canal escogido, por medio de las fórmulas que aparecen en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Sección de los canales.

Sección	Área	Perímetro mojado	Radio Hidráulico	Ancho Superficial	m
Trapezoidal	$bd+zd^2$	$b+2d \sqrt{z^2+1}$	$\frac{bd+zd^2}{b+2d \sqrt{z^2+1}}$	$b+2zd$	
Rectangular	bd	$b+2d$	$\frac{bd}{b+2d}$	B	

Posteriormente se obtiene el valor del coeficiente de rugosidad, con el que se determina la velocidad no erosionable, la cual se estima con la fórmula de Manning:

$$V = \frac{r^{2/3} s^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad máxima (m/seg).

$r^{2/3}$ = radio hidráulico.

$s^{1/2}$ = pendiente (decimales).

n = coeficiente de rugosidad.

Al resolver la fórmula de Manning si la velocidad (V) obtenida es igual a la velocidad máxima permisible, querrá decir que se tienen los valores correctos.

Si por lo contrario, el valor calculado de la velocidad (V) es mayor que el permisible, será necesario seleccionar un canal más amplio (disminuir el valor r) y con menor profundidad.

Si el valor de dicha velocidad es menor que el permisible, se debe seleccionar un canal más angosto con una profundidad mayor.

Se debe considerar la construcción de la zanja de esorrentía a una distancia mínima de 3 m aguas arriba desde donde comienza la cárcava y perpendicular a la pendiente. Se debe formar un bordo aguas debajo de la zanja con el producto del suelo extraído, a 10 centímetros de distancia mínima de la zanja. Es conveniente compactar el bordo formado para evitar que el agua arrastre el suelo. De ser posible, se recomienda coronarlo con vegetación para darle mayor estabilidad (**Figura 9**).



Fig. 9 Se ilustra una zanja de derivación recién excavada a la izquierda y una vez cabeceada para evitar arrastre de sedimentos a la derecha.

Con una zanja rectangular de 100 m de largo x 0.9 m de ancho x 0.40 m de profundidad y un desnivel de 1%, el costo de una zanja derivado por hectárea será de \$422.00, en promedio.

Durante la vida útil de las zanjas se deben realizar tareas de limpieza, para remover los desechos acumulados y malezas que se hayan desarrollado dentro de ellas.

4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo

Durante el primer semestre de ejecución del presente PM, la DRUPC elaborará la cartografía concerniente a las unidades edafológicas presentes en el AVA, para ello, se correlacionarán las distintas Unidades de Paisaje discernidas con anterioridad con los datos obtenidos por medio de muestreos realizados en campo, sujetos a análisis por alguna institución de investigación, o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Además de las características bioquímicas del suelo, se evaluará el perfil edáfico de cada unidad para caracterizar el estado de sus horizontes.

El Mapa de Unidades Edafológicas será integrado al Mapa de Unidades de Paisaje, mediante una reclasificación de éstas últimas que incorpore los resultados edáficos.

Se deberá efectuar una evaluación sobre el carácter erosivo o acumulativo del AVA, que se integrará al Mapa de Unidades Edafológicas para identificar sus comportamientos y decidir, con base en ellos, las medidas que deben tomarse para mejorar las condiciones del suelo.

Para favorecer el anclaje mecánico de las partículas de suelo, de acuerdo con las características de la superficie de cada unidad edafológica, el tipo de agente erosivo y el tipo de técnica(s) que se elegirá(n) para introducir vegetación, se recurrirá a una o varias de las siguientes estrategias, cuya ejecución correrá a cargo del equipo técnico y la cuadrilla de campo de la DRUPC:

a. Bardeado. Para retener suelo en zonas con presencia de erosión hídrica laminar (arrastre de partículas de suelo en forma de capas en la superficie), se utilizan barreras de piedra en curvas de nivel en secciones cuadrangulares siempre y cuando existan cantidades suficientes de rocas aflorando en las zonas adyacentes sin necesidad de excavar.

Sobre las curvas de nivel se abren zanjas de 10 cm de profundidad para cimentar la barrera, luego se colocan las rocas de manera que se forme una barrera cuadrangular de 30 cm de alto por 30 cm de grosor. El suelo producto de la excavación de la zanja se usará para rellenar los huecos entre las piedras. Las caras planas de las rocas deben quedar hacia afuera, en contacto con los sedimentos, si es necesario, habrá que romper las rocas con marro para lograr caras planas.

Para calcular la capacidad total de sedimentos retenidos se determina la pendiente del terreno, y la altura de la barrera, obteniendo el área resultante del triángulo que se forma entre estas distancias (**Figura 10**).

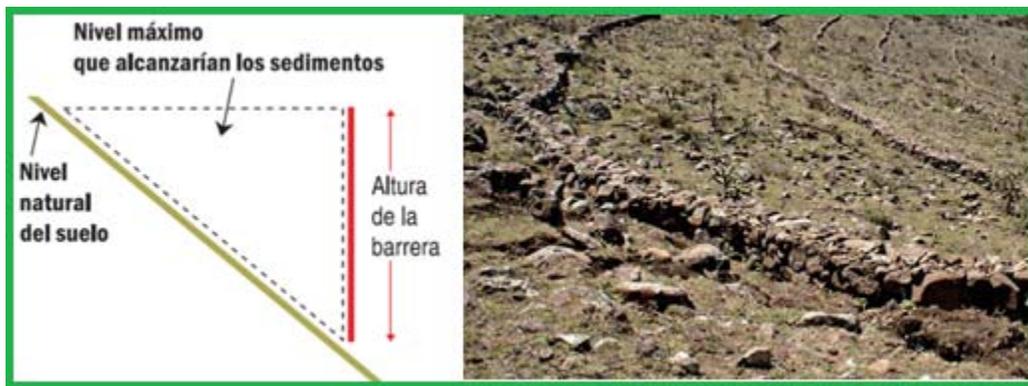


Fig. 10. Bardas construidas sobre curvas de nivel.

El área obtenida se multiplica por la densidad aparente (de acuerdo con la textura del suelo, ver **Cuadro 2**) y se obtiene así el peso del suelo retenido por cada metro lineal de la barrera.

Cuadro 2. Textura del suelo y su densidad aparente.

Textura del suelo	Densidad aparente(gr/ml)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

El espaciamiento entre barreras se calcula de acuerdo con la pérdida de suelo registrada en el tiempo, a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo promedio anual en [t/ha/año]

R = Factor erosividad de las lluvias o erosividad anual en [MJ/ha*mm/hr]

K = Factor erodabilidad del suelo o desprendimiento en [t/ha.MJ*ha/mm*hr]

LS=Factor topográfico (función de longitud-inclinación de la pendiente), adimensional

C = Factor ordenación de los cultivos (cobertura vegetal), adimensional

P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional.

Cuando se tiene la pérdida promedio de suelo en ton /ha/año, ésta cifra se multiplica por el número de años de vida útil que se le dará a las barreras y el resultante se divide entre la capacidad de retención de suelo para obtener el número de metros lineales de barrera necesarios. Los metros lineales se dividen entre 100 para obtener el número de hileras de 100 m de barrera y con ello se saca finalmente la separación, dividiendo 100 entre el número de hileras.

El costo aproximado de 100 m de barrera es de \$371.

b. Colocación de geotubos. Para proteger los márgenes del cauce más afectados por el arrastre de las corrientes se colocarán geotubos, ya que son flexibles y se pueden amoldar para hacer contacto con las irregularidades del sustrato. Estas estructuras consisten en un tubo cerrado hecho de un geotextil con orificios que permiten retener arena gruesa en su interior y filtrar el agua hacia afuera, de manera que los sedimentos se compactan dentro, dándole al geotubo la consistencia de una roca. Su función protectora también se debe a que son muy grandes y pesados.

El uso de geotubos será pertinente si la naturaleza de la barranca es acumulativa, o lo es al menos en algunos tramos del cauce, de lo contrario deberá permitirsele al cauce continuar con la maduración de su curso natural, a menos que pretenda hacerse de éste un curso artificial, lo que en todo caso, escapa a los alcances de la Fase I (**Figura 11**).



Fig. 11. Uso de geotubos para protección de los márgenes de un cauce.

Para solventar esta actividad su ejecución se llevará a cabo con base en el presupuesto gestionado por la DRUPC, o a través de la CCRRBCAVM.

c. Esteras marginales. En los márgenes de cauces donde la erosión sea de baja intensidad se procederá a colocar una capa de ramas de especies arbustivas y/o forestales ribereñas que enraícen con facilidad en condiciones de encharcamiento periódico.

Para ello, la zona donde se va a instalar la estera, debe ser despedregada, limpiada de ramas y otros elementos y ligeramente aplanada para lograr una superficie más o menos uniforme que permita un buen contacto entre las ramas y el suelo.

A continuación se excava una zanja de 20 a 30 cm de profundidad, justo por debajo del nivel mínimo estacional de la lámina de agua. Las ramas se sitúan dentro de la zanja con el extremo inferior orientado hacia la cara del talud y perpendicularmente al perfil de la orilla.

La capa de ramas deberá tener un espesor tal que cuando sea comprimida, su grosor alcance al menos 10 cm. Posteriormente se clavan una serie de estacas de madera maciza de 5 a 10 cm de diámetro, atravesando la capa de ramas.

El extremo inferior de las ramas se protege con troncos o piedras, a modo de escollera (también es posible armar fajinas longitudinales).

Una malla de ixtle de 3 mm de grosor se ata a las estacas, de manera que se forme una red romboidal por encima de las ramas, tensándola bien para que comprima firmemente la estera de ramas (Ver **Figura 12**).

Las estacas deberán tener una longitud mínima de 100 cm para que sean enterradas a una profundidad de 50 cm, introduciéndose en el talud, atravesando la capa de ramas y sobresaliendo por encima de ella.

Una vez instalada la estera de ramas y sujeta convenientemente, se cubre parcialmente con una capa de tierra de entre 3 y 5 cm de espesor.

Las esteratas protegen el talud de forma inmediata frente a la acción de la corriente y en un par de estaciones desarrollan una franja espesa de vegetación arbustiva. Las ramas retienen sedimentos y crean un colchón protector que aísla la superficie en contacto con el agua.

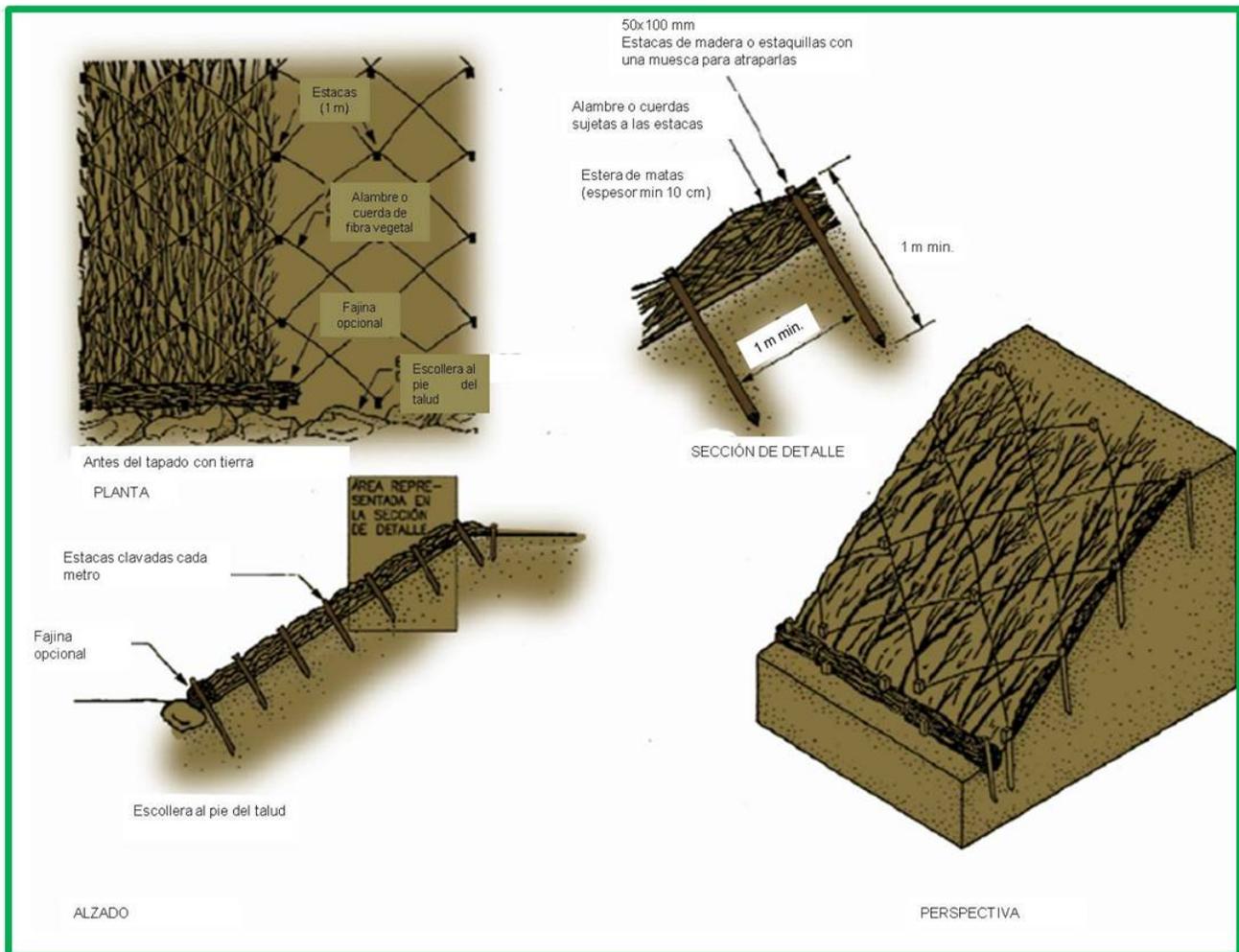


Fig. 12. esquema de instalación de las esteras marginales.

d. Roturación. Proceso de rompimiento y fragmentación en franjas con anchura variable, de capas compactadas, endurecidas (denominadas comúnmente tepetate o caliche) o material parental intemperizado, que se encuentra en la parte superficial o subsuperficial del suelo con fines de forestación o reforestación.

Esta práctica se deberá realizar sobre suelos secos, antes del periodo de lluvias, en terrenos con suelos delgados o con capas superficiales endurecidas con pendientes menores al 30%, desprovistos de vegetación, utilizando maquinaria especializada como puede ser el Bulldozer con ripper integrado, aperos de labranza, rodillo o inclusive tractores con los accesorios adecuados.

El proceso inicia con el trazo de las curvas de nivel, señalizándolas para que sean visibles para el operador de la maquinaria. Posteriormente se evalúa la dureza y profundidad de la capa compactada o endurecida, para que en base a la especie a plantar se determine la profundidad del corte, el cual puede ser de 0.40 metros a 1 m; el ancho de corte puede variar según el tipo de implemento utilizado. Cada franja tendrá una longitud de 50 a 60 m separadas por un tabique divisor de al menos 0.50 metros procurando que estos se realicen de manera alterna (Ver **Figura 13**). La profundidad de penetración deberá mantenerse uniforme.



Fig.13. Se ilustra la roturación de un terreno con roca caliza.

Se debe verificar que con el paso de maquinaria se genere una capa de partículas de grosor que al ser disgregadas con algún instrumento manual permitan la plantación sin que las raíces queden parcialmente expuestas a la acción del viento.

Roturado el suelo o subsuelo, se procede al acondicionamiento para la plantación con instrumentos manuales, lo cual se logra mediante rompimiento de los agregados mayores, si es posible, y la nivelación en forma circular en la zona específica de plantación.

Es importante que no se permita el acceso a ningún tipo de ganado al área roturada ya que el efecto de esta práctica es superficial por lo que si se empieza a compactar, su eficiencia se nulifica.

Considerando una profundidad de corte de 60 cm, franjas separadas cada 4 m, realizada con maquinaria especializada como *Bulldozer* (incluyendo su renta), en una hectárea los costos oscilan en torno a \$1,000.

e. Surcado. Cuando la excavación profunda es difícil y se requiere una retención superficial del suelo, se excavan surcos con una anchura de 30 a 60 cm y la profundidad de una azada o pico (25 a 75 cm), comenzando desde la parte superior de la ladera.

Si el talud no presenta grandes problemas de exceso de agua, los surcos se excavan en ángulo recto a la línea de máxima pendiente, pero si hay problemas derivados de un exceso de humedad, debido al efecto de encharcamiento de los surcos y al peligro de erosión, la disposición óptima de éstos es en ángulo de 10 a 30 grados respecto a la línea horizontal, con una ligera pendiente hacia los laterales del talud para evacuar el exceso de agua, en forma de Z o en espiga. (**Figura 14**).

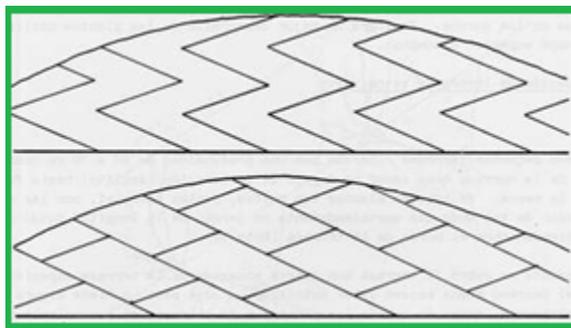


Fig.14. Disposición de la construcción de surcos. Arriba, diseño en Z. Abajo, diseño en diagonal.

El ángulo de inclinación del sistema de surcos depende del sustrato y de la precipitación media local. En suelos permeables, el ángulo de inclinación debe ser relativamente pequeño; en suelos margosos y arcillosos, será mejor una pendiente fuerte.

Hay que analizar cuidadosamente las condiciones del sitio para determinar si la construcción de surcos es realmente apropiada o si puede ocasionar daños por la penetración del agua. Debido a las necesidades precisas de la disposición de los surcos, y al empleo de tierra de la capa superior, la construcción de surcos es un método singular que se emplea para el establecimiento de *empalizadas trenzadas* y *fajinas de vegetación* (ir al numeral 4.4.1).

a) Terraceo. Consiste en la conformación de niveles de terraza contra la pendiente del terreno para atenuarla y disminuir la velocidad de escurrimientos, con el fin de ir aprovechando por niveles los sedimentos que arrastra el escurrimiento y detener la pérdida de suelo.

Las terrazas se forman con un ligero desnivel hacia su interior si se pretende controlar la concentración de agua en caso de que ésta sea muy abundante. Las terrazas no son recomendables cuando las condiciones de pendiente son superiores al 30%.

Cuanto más inclinada sea la ladera, más estrecha debe ser la terraza. La distancia entre terrazas sucesivas depende ante todo del material del terreno y de su tendencia a deslizar. Cuando se tiene que trabajar en terrenos donde la pendiente es uniforme, se establece la línea de máxima pendiente, dependiendo del grado de inclinación, se determina la separación entre cada línea, marcando con una estaca y luego se procede, en cada una de ellas, al trazo de curvas a nivel con piedras para que, con base en estas marcas, se excaven las terrazas.

En el caso de terrenos que presentan variabilidad en la pendiente es necesario ubicar zonas con pendientes iguales y en cada una de ellas se efectúan los trazos mencionados anteriormente.

Para diseñar las terrazas se debe conocer previamente la pendiente del terreno y la cantidad de lluvia anual que se presenta en el lugar. Con estos datos se determina el espacio entre hileras, usando la fórmula:

$$IV = \left(2 + \frac{P}{364}\right) \times 0.305$$

Donde:

IV= intervalo vertical (m).

P= pendiente del terreno (%).

3= factor que se utiliza donde la precipitación anual es menor a 1,200 mm.

4= factor que se utiliza donde la precipitación anual es mayor a 1,200 mm.

0.305= factor de conversión de pies a metros.

Se comienza por el pie de la ladera, de modo que el material sobrante en vez de volcarlo, se deja deslizar con suavidad hacia la terraza inferior. El proceso se repite avanzando hacia arriba hasta que se llega a la cumbre de la ladera. Cuando se termine el trabajo, el perfil de la ladera se habrá modificado ligeramente. Es recomendable realizar las terrazas por medio de una máquina equipada con arado reversible. **(Figura 15)**

Las características del terrazo variarán en relación con la estrategia de bioingeniería elegida para el establecimiento de cobertura vegetal (ir al numeral 4.4), de modo que:

Para establecimiento de *vegetación mediante cordones*, las terrazas deben tener un ancho de 50 cm.

Para colocar *lechos de ramaje lechos de ramaje con setos vivos*, las terrazas deberán ser de 15 a 100 cm de ancho y la plataforma deberá contar con una inclinación de 10% como mínimo hacia el interior o contra pendiente, además de mantener una distancia de 1 a 3 m entre cada terraza.

Para *lechos de ramaje inclinados*, la modalidad de terrazo se hará con una ligera inclinación de 15 a 60 grados hacia el borde de la ladera, en vez de mantener la horizontal de las curvas de nivel, favoreciendo así un mejor drenaje cuando la ladera esté conformada por material constantemente húmedo. Además, la distancia entre las terrazas deberá ser menor a 1.5 m para reducir la posibilidad de derrumbe.

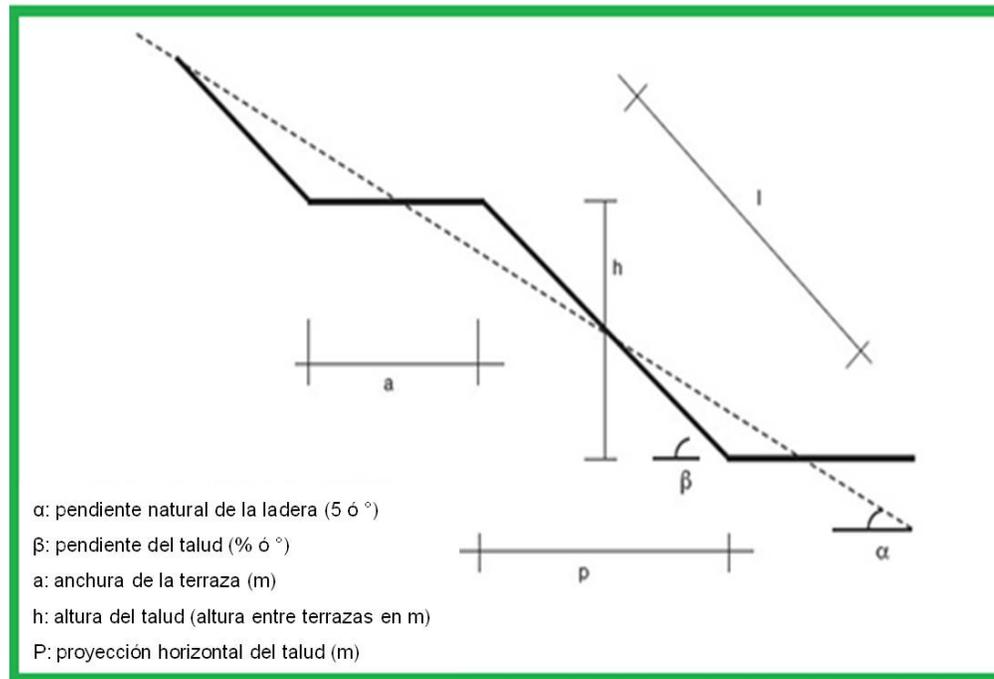


Fig.15. Construcción de terrazas.

Para la técnica de *formación sucesiva*, la terraza se inicia con la construcción de un bordo en la parte inferior de 80 cm de base y 40 cm de altura, con el suelo que al ser excavado deja un canal de desagüe debajo del bordo (aguas abajo), cuyas dimensiones serán de 40 cm de profundidad por 60 cm de ancho. Dado que este tipo de terrazas se emplean en pendientes bajas a medias, entre 5% y hasta 35% de pendiente, su amplitud aumenta, además de que se mantiene una inclinación ligera a favor de la pendiente. (Ver **Figura 16**).

Cuando las pendientes sean mayores de 25% se pueden construir al doble del espaciamiento calculado.

Para *terrazas individuales* se deben trazar círculos de captación de agua y suelos de un metro de diámetro, utilizando una estaca y una cuerda de 0.5 m de largo. Después, se procede a excavar en la parte interna del círculo 10 centímetros de profundidad, depositando y conformando un bordo externo con el suelo excavado. Dicho bordo puede reforzarse con piedras u otro material. Este tipo de terrazas se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 cm. La distancia entre cada círculo debe ser de 3 m (Ver **Figura 17**).

Se recomienda combinar las terrazas individuales con canales de desagüe que intercepten y desalojen los excesos de agua en forma controlada.



Fig. 16. Técnica de terrazo por formación sucesiva.

Una actividad importante en la aplicación de esta práctica es la estabilización de taludes en la zona de corte y relleno mediante la colocación de piedras o cultivos de cobertura para evitar la destrucción de la obra y el mal funcionamiento.

Las obras de retención serán sujetas a supervisión al menos dos veces al semestre para detectar, atender o reemplazar posibles averías.



Fig.17. Sistema de terrazas individuales.

En cualquier caso, cuando el material se encuentre muy duro o compacto, deberá mullirse para permitir la penetración de raíces durante la etapa de establecimiento de vegetación. Para medir la compactación del suelo será necesario utilizar un penetrómetro.

Se favorecerá la formación de suelo en zonas erosionadas, terrazas y zonas de contorno de parches vegetales y de cauces, aumentando la proporción de materia orgánica en el terreno mediante la incorporación de composta proveniente de las plantas de composta del GDF, de la Delegación y del Vivero Nezahualcóyotl, así como otros acolchados vegetales, abonos verdes o estiércoles obtenidos por otros mecanismos administrativos.

La intención de esta tarea no sólo es aumentar la proporción de materia orgánica presente en el terreno, sino incidir en otras características del suelo como la textura, estructura, la retención de humedad, el ablandamiento y la filtración, a fin de generar condiciones propicias para el establecimiento de cubierta vegetal.

Estos acolchados deberán tener un grosor de 5 cm mínimo y deberán removerse periódicamente para su aireación, mezclándolos con el suelo original. Deberá vigilarse el origen y la calidad de los acolchados en cuanto a inocuidad para el ecosistema del AVA, evitando que funjan como vectores de microorganismos depredadores para la microflora y la microfauna nativa o que resulten nocivos tanto para la vegetación nativa establecida y potencial.

Por tal motivo, para que la DRUPC acepte la incorporación de acolchados en el AVA, se asegurará de éstos hayan sido sometidos previamente a un proceso de solarización (técnica de desinfección del suelo que aprovecha la radiación solar) para procurar la calidad de los mismos.

Una vez que se hayan colocado acolchados, éstos deberán mantenerse húmedos mediante riego moderado en época de estiaje, a fin de reducir la posibilidad de que se vuelvan como combustibles.

La DRUPC acondicionará una pila de lombricomposta dentro de los límites del AVA, en el sitio más propicio para ello, en la que se tratarán los lodos provenientes de geocontenedores (ir al numeral 4.3.5) y los sedimentos resultantes del desazolve del cauce (ir al numeral 4.3.6), por lo que deberá estimarse la capacidad que podrá contener la pila.

La donación de lombrices se solicitará al vivero San Luis, perteneciente a la CORENA o bien, serán compradas a un proveedor que cumpla con estándares de calidad.

La lombricomposta se someterá a solarización para reducir los riesgos de introducir microorganismos indeseables, por lo que la(s) pila(s) de lombricomposta se acompañará(n) por módulos para la desinfección solar.

El suelo nuevo se colocará de manera preferente en las áreas de reforestación para la conservación de parches prioritarios (ir al numeral 4.5)

Se evaluarán las características del suelo finales contra las iniciales, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC realice muestreos y los envíe para ser analizados con el apoyo de alguna institución académica o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Al finalizar la Fase I del PM, se contará con cartografía actualizada sobre las unidades edafológicas que representarán las nuevas condiciones del AVA.

4.3.5. Protección de cauces

Una dimensión fundamental de la protección de los cauces se refiere a evitar que éstos sean contaminados, por tal motivo resulta indispensable asumir como la principal causa de contaminación del agua en el AVA, la existencia de descargas residuales clandestinas, así como la existencia de filtraciones por daños en la infraestructura hidráulica dispuesta para la conducción del agua residual de los predios colindantes.

La gran cantidad de averías registradas en los colectores marginales que actualmente drenan parte de las aguas residuales se deben a la inestabilidad estructural durante avenidas extraordinarias provocando, en el mejor de los casos, vertimiento parcial o total de ese caudal al sistema de emisores que se conectan al cauce del AVA al interceptor poniente de la ciudad. La contaminación directa del cauce por esta causa, suele ser el evento más común.

La DRUPC deberá realizar las gestiones necesarias para detener la mayor cantidad de fuentes de contaminación del(los) cauce(s) aunque éstas no se encuentren dentro de la poligonal del AVA, apoyándose en aquellas instancias de vigilancia ambiental que se vean involucradas en cada caso particular.

Para ello se requerirá la identificación previa de dichas fuentes de contaminación, teniendo como antecedente la información que aparece en la **Figura 18**.

Para proceder al manejo de descargas residuales, la información previa deberá ser completada por la DRUPC, la cual recopilará las evaluaciones de infraestructura hidráulica y detecciones de descargas a cielo abierto que se efectuarán como una actividad simultánea durante los recorridos semestrales de vigilancia contra invasiones asignados a distintas instancias (numeral 2.2). La recopilación de estos datos se efectuará durante el primer semestre de actividades y quedará asentada en el primer informe semestral de la DRUPC.

La utilidad de esta información será la de ubicar las zonas prioritarias de intervención para manejo de descargas residuales en un mapa, por lo que deberá registrarse en un formato de campo lo siguiente:

- a. Coordenadas UTM de la fuente de contaminación
- b. Tipo (filtración, descarga directa, ruptura de mobiliario)
- c. Problemática asociada.

Una de las vertientes de la protección de cauces ante las descargas domiciliarias, es la educación ambiental orientada hacia esta temática. Por tal motivo, la DEA en coordinación con el equipo técnico de la DRUPC implementará talleres escolares y comunitarios para abordar la problemática que representan estas descargas para el AVA. Parte del contenido de dichos talleres deberá tocar lo relativo a los usos posibles de las excretas y la orina humana y a las ventajas funcionales de los baños secos.

Así mismo, el programa educativo deberá enfatizar la importancia de evitar vertidos oleosos, pinturas y en general cualquier residuo líquido con procesamiento industrial, así como las alternativas para disponer de dichos residuos. Para este subtema en particular, la DEA implementará un taller dirigido principalmente a los vecinos con comercios en la periferia del AVA.

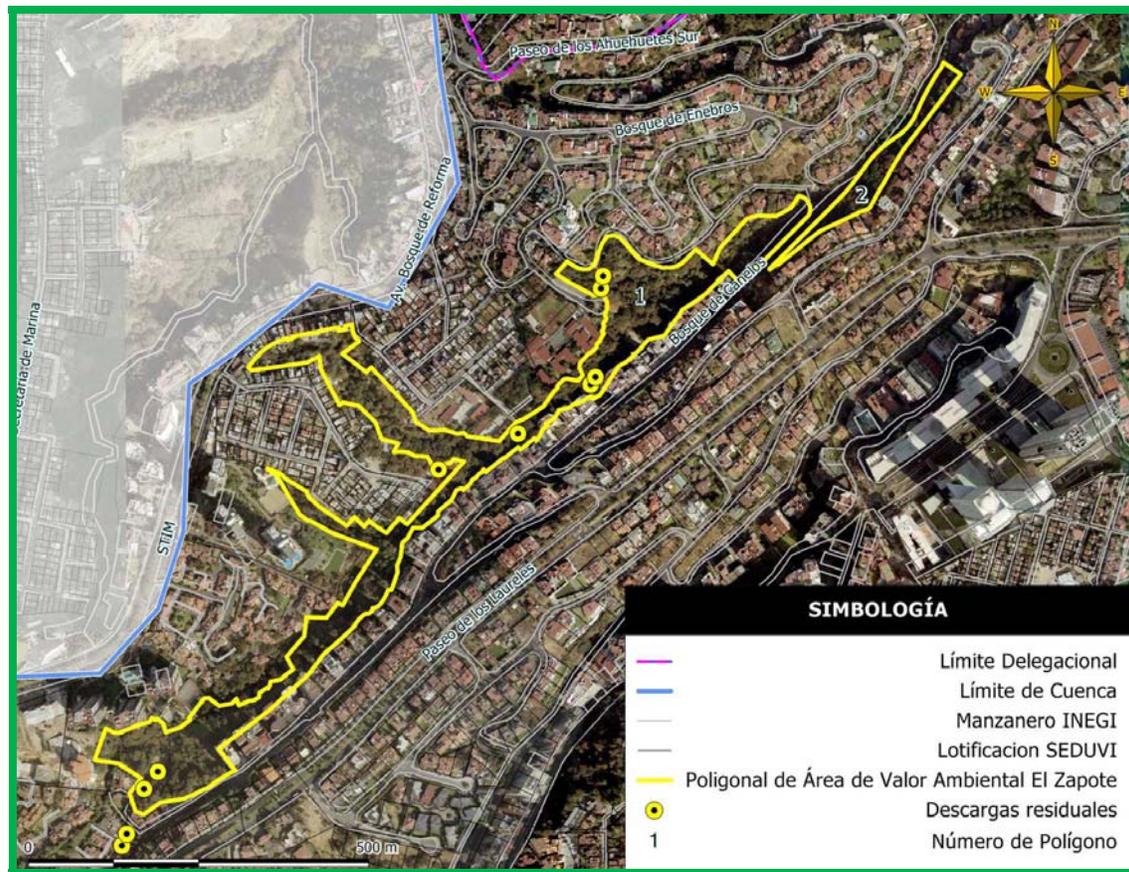


Fig. 18. Se indican algunos sitios con presencia de descargas residuales que han sido detectados en el AVA “Barranca El Zapote”. Fuente: IQH S.A de C.V.

Un compromiso más de la DEA será el de promover el uso de productos de limpieza y de cuidado personal biodegradables, ya sea mediante la difusión de proveedores independientes y tiendas especializadas o bien, mediante la contratación de organizaciones sociales que lleven a cabo talleres de elaboración casera de dichos productos.

La impartición de los distintos talleres de educación ambiental dirigidos a la protección de cauces, deberá realizarse en un espacio público adecuado, sin embargo, también se formulará un esquema rotativo en caso de que los vecinos soliciten dichos talleres en espacios privados proporcionados por ellos, calendarizándolos con base en una lista de solicitantes, donde el número mínimo de asistentes y las características del espacio requerido, serán determinados por la DEA, además de que los insumos, para el caso segundo, serán proporcionados por los solicitantes.

La DRUPC se apoyará en la SDS para la implementación de un PATUSBU que estará dirigido a fomentar la instalación de baños secos en sustitución de los baños convencionales, comenzando por aquellos hogares sin conexión al sistema de drenaje cuyas descargas vayan directamente al AVA y continuando con aquellos hogares próximos al AVA en que se solicite tal apoyo, el cual consistirá en otorgar material y asesoría técnica para que los ciudadanos se encarguen de cubrir los gastos de mano de obra.

Para cumplir con este servicio, la SDS deberá contar con un catálogo de materiales y proveedores que cumplan con los estándares de calidad indicados por los asesores contratados por la DEA.

Una segunda vertiente del PATUSBU estará cubierta por la SOS, que se dirigirá hacia la colocación de trampas de grasa al pie de los drenajes de cada calle (registros), priorizando aquellas manzanas en donde exista presencia de talleres mecánicos, cocinas y otros comercios con descargas negras, cubriendo un 50% del perímetro del AVA en el tiempo de duración del PM Fase I.

La función de las trampas de grasa es interceptarla en un receptáculo ubicado entre la línea del drenaje municipal y las fuentes de aguas negras, reduciendo el flujo del agua procedente de los desagües, con lo que las grasas y el agua tienen tiempo para enfriarse y separarse de modo que las grasas floten en la superficie, mientras que otros sólidos más pesados se depositarán en el fondo de la trampa. El resto del agua pasará libremente por el drenaje. En la **Figura 19** se muestra un esquema de la posición de los tubos y su ubicación en la trampa de grasas.

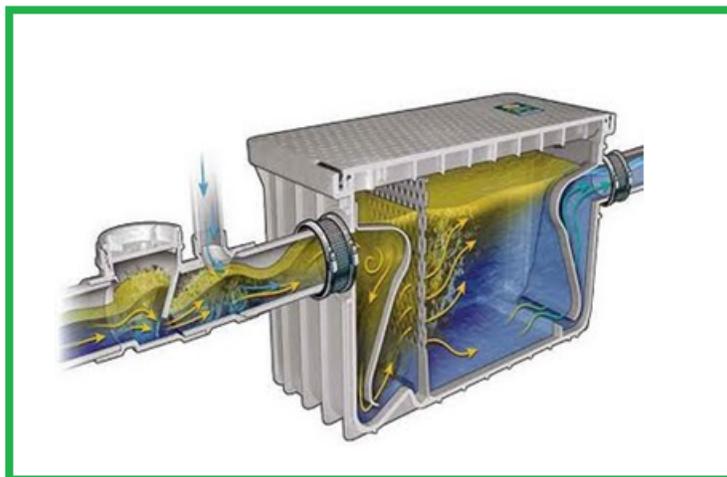


Fig. 19. Esquema de trampa de grasa.

El mantenimiento de las trampas de grasa es fundamental para que funcionen eficazmente, de otra manera pueden generarse muchos problemas, como obstrucciones y acumulaciones en los desagües, malos olores y, lo que es peor, un exceso de grasas y aceite depositado en la red local de drenaje.

A pesar de que la instalación de trampas de grasa es de carácter obligatorio en cierto tipo de comercios, de acuerdo con la NOM-002-SEMARNAT-1996. La SMA solicitará a la SOS cubrir los costos de instalación de una trampa por calle a cambio de que los beneficiarios asuman colectivamente los gastos de mantenimiento, para lo cual se firmará un contrato entre las personas físicas y morales involucradas y la SOS, con una cláusula que tipifique la penalización correspondiente en caso de evadir la aportación a los gastos de mantenimiento de las trampas.

En el mismo contrato se establecerá un responsable vecinal de la administración de las aportaciones para el mantenimiento de trampas hasta finalizar con la Fase I; en caso de imposibilidad de continuar con esta labor, el responsable lo notificará a la SOS o a la DRUPC para que se designe un nuevo responsable mediante votación en reunión directa con los interesados.

Dado que el tipo de mantenimiento de las trampas de grasa varía de acuerdo a su tamaño, en las reuniones de la CRRBCAVM se definirá el tipo de trampas a instalar y el tipo de mantenimiento que se les dará (manual, por bombeo, por adición bacteriana, etc.) de acuerdo con las características de cada calle atendida con este servicio y de las posibilidades de pagar los servicios de empresas dedicadas a esta labor.

La SOS deberá contar con un catálogo de trampas y proveedores, quienes serán los encargados de instalar las trampas así como de asesorar a los beneficiarios para darles el mantenimiento adecuado.

Sólo en aquellas calles en donde no existan comercios con aguas negras conectados al drenaje que da hacia el AVA y donde los particulares muestren indisposición a pagar costos de mantenimiento o bien, el presupuesto asignado a la instalación del equipo comprado sea insuficiente, se procederá alternativamente a la construcción de trampas, consistentes en unapileta enterrada con las siguientes dimensiones: 1.5 m de ancho x 2 m de largo x 1 m de altura.

El tubo de desagüe que abastecerá a la trampa deberá entrar a la pileta a una altura 80 cm, se coloca un codo y otro tubo en forma perpendicular para que forme una escuadra. El tubo de salida se coloca a 75 cm del piso, pero el tubo perpendicular debe ser más largo que el colocado a la entrada y en "T".

La trampa se rellena con pedacería de PET para que la grasa se adhiera a su superficie, así que los trozos no deben ser tan grandes, pero tampoco tan pequeños que puedan tapar los tubos de entrada y salida.

El mantenimiento de este tipo de trampas, correrá a cargo de la DRUPC, para lo cual deberá retirar el PET sucio por PET limpio, al menos una vez al mes.

Una vez que se publiquen en el primer informe semestral de la DRUPC los sitios prioritarios de atención de descargas residuales y que éste se haya difundido en la CRRBCAVM, se procederá a la ejecución de una serie de acciones consecutivas encaminadas al manejo de descargas domiciliarias de agua residual, esto mediante:

1. Confinamiento en geocontenedores. Los contenedores textiles son estructuras poco invasivas que pueden integrarse fácilmente al paisaje una vez que la masa vegetal las cubre pero que incluso, en un momento dado pueden ser empleados como delimitación física de la poligonal del AVA. Además se tiene la ventaja de que cualquier avería probable será detectada con mayor rapidez y facilidad por cualquier usuario del AVA, lo que permitirá hacer el reporte de las mismas de manera inmediata, a través de los medios electrónicos o telefónicos de contacto con la SMA, repercutiendo así, en un control expedito de esta fuente de contaminación de agua y suelos.

Los contenedores geotextiles, proporcionan un pre-tratamiento de las aguas residuales, sirven como control, contención y deshidratación de lodos, pues sus propiedades simultáneas de retención y filtración ofrecen un drenado eficiente mientras que los granos finos son confinados. Constituyen una solución tecnológica innovadora, sencilla y de bajo costo en el confinamiento y deshidratación de grandes volúmenes de agua residual mediante un proceso efectivo donde los sólidos separados pueden ser manejados como material seco, incrementando de esta manera las opciones de transportación y disposición.

Mediante el uso de geocontenedores, los sólidos suspendidos de las actuales descargas residuales del AVA, tanto autorizadas como clandestinas, serán confinados en su interior, de tal manera que la materia orgánica estará expuesta al oxígeno y al sol, evitando el desarrollo de bacterias anaerobias que generan olores desagradables.

Por otra parte, el efluente drenado será lo suficientemente claro y seguro para ser desviado hacia trampas de grava y humedales artificiales que terminarán de depurar las descargas hacia el cauce principal. **Ver Figura 20.**



Fig. 20. Etapas del tratamiento de descargas residuales en geocontenedores.

Los geocontenedores, serán colocados formando una estructura longitudinal que cubra toda la superficie de descargas residuales que pretendan tratarse con esta tecnología y de acuerdo con la topografía del sitio para que cumplan con condiciones de funcionamiento hidrodinámico.

El drenaje será conducido hacia el interior de los geocontenedores, a los que se les podrá agregar polímeros biodegradables para lograr que el lodo se aglomere y el agua se separe, la cual saldrá filtrada para que sea colectada y recirculada por filtros de grava y humedales artificiales.

El suministro y colocación de geotubos los realizara un proveedor certificado que establecerá las relaciones técnicas necesarias para asegurar tanto la calidad de los materiales como el conocimiento del proceso constructivo y de manipulación de sus elementos con base en las características físicas y mecánicas propias de la zona del AVA a intervenir, indicando si existen posibilidades de modificación o condiciones extraordinarias que pudieran presentarse, para que dicha información sea incorporada al reporte semestral correspondiente de la DRUPC.

Para la puesta en marcha de esta obra, el ejecutor del proyecto deberá entregar a la DRUPC la siguiente información técnica:

- a. Cálculo de volúmenes de materia orgánica para relleno de contenedores geotextiles.
- b. Análisis de factibilidad de uso de sólidos suspendidos en las descargas para ser utilizados en el relleno de geocontenedores.
- c. Memorias descriptivas.
- d. Planos de diseño conceptual.
- e. Planos arquitectónicos.
- f. Planos de construcción.
- g. Planos de especificaciones o detalles constructivos.
- h. Cronogramas o programas de trabajo.
- i. Descripción de metodología.
- j. Estimación de costos de ejecución de la obra.

La reducción constante del volumen contenido mediante el drenaje del agua, permitirá que el geocontenedor se llene varias veces, hasta que eventualmente, el ciclo de llenado y drenaje finaliza. Cada cierto tiempo, cuando los geocontenedores estén al tope de su capacidad (éste periodo será indicado por el contratista), el material seco se extraerá, y será sometido a lombricompostaje en una o varias pilas que se excavarán para dicho fin dentro de los límites del AVA, la(s) cual(es) será(n) diseñada(s), ubicada(s) y construida(s) por el equipo técnico de la DRUPC.

La lombricomposta resultante se empleará para mejorar el suelo de acuerdo con lo señalado en los numerales 3.4 y 5.

La remoción de sólidos derivados de geocontenedores requerirá la conexión de otros que los sustituyan, lo cual será parte de los alcances que el contratista deberá cumplir al menos la primera vez posterior a la colocación inicial de los geocontenedores. La sustitución consecutiva de geocontenedores podrá someterse a un nuevo concurso cada vez que sea necesario, procurando que sea una misma empresa por año la encargada de esta labor.

2. Filtros de gravas. Constituyen un tipo de biofiltro y como tal, son sistemas en donde la purificación de agua se realiza por medio de una capa biológica que se forma en la superficie de la arena que contiene el filtro. Al pasar el agua por el filtro, los microorganismos que ahí se desarrollan degradan los contaminantes disueltos y los sólidos suspendidos se retienen por decantación.

Para definir la cantidad de agua que se podrá filtrar con este tipo de tecnología será necesario conocer el aporte de agua residual proveniente de geocontenedores y la superficie de captación que se destinará a cada filtro. En este sentido puede resultar conveniente instalar un filtro por cada dosgeocontenedores, es decir, desviar el agua drenada por dos geotubos hacia un mismo filtro; o bien, instalar un solo filtro de mayores dimensiones para hacer circular a través de él, el agua de varios geocontenedores.

Los filtros se incorporarán al paisaje a modo de cascadas, por lo que se establecerán a favor de la pendiente. Se excavará una zanja escalonada cuyo objetivo será el de promover la aireación y evitar las bajas concentraciones de oxígeno en el agua; contará con un ángulo de inclinación máxima del 10% desde su parte más alta a la más baja y dirigido hacia el borde, con 60 cm de profundidad y con un largo y ancho variables, dependiendo de la forma que se le quiera dar al filtro para su función estética.

El fondo y paredes del área excavada se recubrirán con barro y geomembranas para evitar filtraciones al subsuelo. En la parte superior se colocarán piedras de 19 a 25 mm de diámetro (grava) mientras que la capa inferior se llenará con gravilla de 9 a 12 mm de diámetro. La capasuperior deberá tener un espesor mínimo de 20 cm y la inferior uno de 40 ó 50 cm dependiendo de la altura del filtro. Las gravas deberán lavarse antes de ser colocadas. Una tercer capa de arena sílica puede ser colocada debajo de la capa gravilla, cuando el equipo técnico de la DRUPC determine que es necesario para aumentar la capacidad de filtración (**Figura 21**).

Las mangueras o tubos de PVC provenientes de los geocontenedores podrán dejarse a nivel de suelo o enterrados, pero cuidando que el agua llegue por gravedad hacia el filtro, en donde se conectarán a un tubo con perforaciones cada 10 cm para arrojar distributivamente el agua drenada a lo ancho del filtro. Si el filtro está alejado del cauce el agua se conducirá mediante canaletas abiertas para ello, revestidas de barro.

El agua de salida será arrojada hacia el cauce una vez habiendo pasando entre las múltiples piedras inclinadas, aunque eventualmente se hará circular por un humedal artificial cercano.

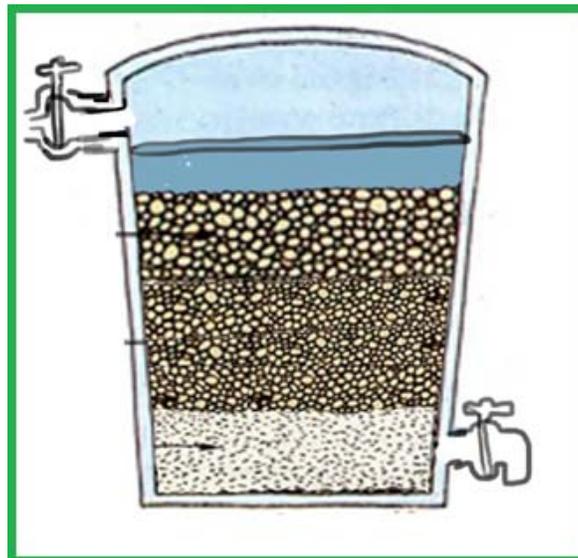


Fig. 21. Esquema de un filtro de arenas y uno de gravas.

Durante la Fase II del PM podrán construirse pequeños puentes peatonales para no interferir con los escurrimientos provenientes de filtros.

3. Humedales artificiales terrestres. Este paso será aplicado cuando la calidad del agua emergida de los filtros sea insuficiente para ser arrojada al cauce principal de acuerdo con la normatividad aplicable o bien, cuando las condiciones de pendiente no sean apropiadas para la implementación de filtros de gravas y en cambio la superficie tienda a ser plana.

De ser estos los casos, se construirán piletas semienterradas con las siguientes dimensiones: 2.8 m de ancho x 8.4 m de largo x 60 cm de altura; cada una de las cuales captará el agua proveniente de varios filtros de gravas y serán distribuidas en toda superficie del AVA, de acuerdo con la cantidad de agua que sea necesario depurar.

Es indispensable considerar que la construcción deberá tener una pendiente de 2%, esto hará que el extremo del humedal por donde entra el agua esté más elevado que el extremo por donde sale el agua.

El agua entrará por un tubo de PVC de 3 pulgadas en formación de “T”, colocado en la parte central inferior de la sección 1

El tubo debe ser perforado para facilitar la distribución del agua al interior del humedal, para ello se marca una línea horizontal a lo largo del tubo, se hacen marcas cada 5cm y se perfora con ayuda de una broca u otra herramienta, el diámetro de los orificios será de medio centímetro.

Posteriormente se conectará el tubo perforado, por medio de un cople al tubo de entrada del humedal, asegurándose de que las perforaciones queden paralelas al piso del humedal.

Para rellenar el humedal con el lecho de piedras se deberá dividir el largo del humedal en 3 secciones. La primer sección deberá medir 1.5 m, la segunda sección tendrá un largo de 5.35 m, mientras que la sección final y más cercana al tubo de salida también medirá 1.5 m de largo. Se sugiere dividir con tablonces mientras se rellena y una vez terminado el proceso retirar los tablonces.

Las rocas que se colocarán como lecho del humedal deberán ser de tezontle, en la sección uno y tres, con un diámetro mayor a las depositadas en la sección dos, se sugiere un diámetro de 6 a 10 cm para rocas grandes y 1 a 5 cm para rocas pequeñas. En la **Figura 22** se muestra un esquema de la disposición del lecho en el humedal.

Las plantas acuáticas que usará en el humedal podrán ser juncos, carrizos y cañas, que son los tipos de vegetación emergente más típicos, aunque es preferible utilizar especies nativas.



Fig. 22. Esquema de disposición de lecho en un humedal.

Los carrizos se colocarán exclusivamente en la sección 2 del humedal, las raíces deben estar cerca del fondo pero no pegadas al suelo, se sugiere 15 centímetros de distancia. En un metro cuadrado se colocan 3 individuos de carrizo (o la planta que haya sido elegida).

El tubo de salida también será PVC de 3 pulgadas, que conducirá el agua del humedal al cauce principal, éste se colocará a la misma altura que el tubo de entrada pero en el extremo contrario, debiendo contar con una válvula de salida para regular el flujo. Ver **Figura 23**.

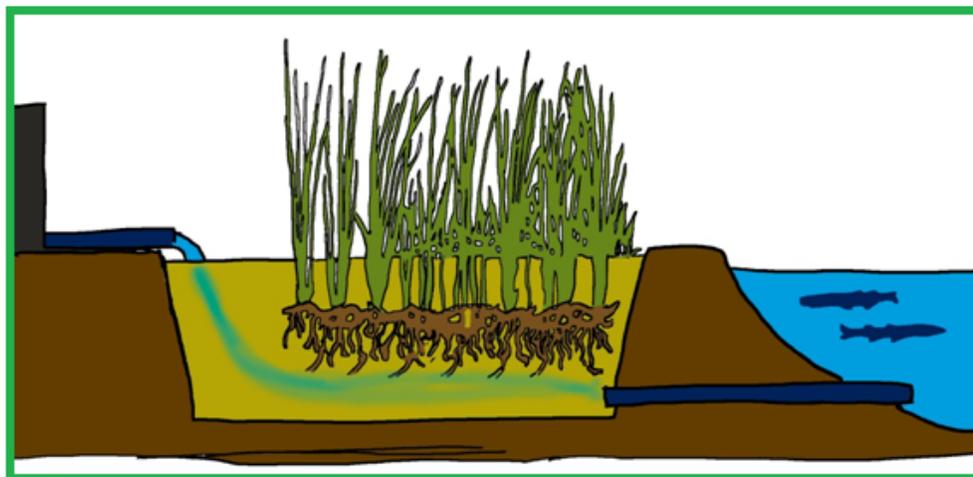


Fig. 23. Esquema de colocación de tubos en el humedal.

El agua proveniente del filtro de gravas o directamente de los geocontenedores deberá dejarse correr hacia el humedal por medio de la tubería de PVC. El flujo de agua hacia el humedal debe ser constante, para evitar que quede sin agua. El agua de la primer carga se almacenará por 5 días para su tratamiento y se abrirá la válvula de salida al sexto día para que se desplace al cauce, al liberar la carga del primer día (1,550 litros aproximadamente), se cerrará la válvula y al siguiente día se volverá a abrir para sacar la misma cantidad y así de manera sucesiva cada día. Se sugiere instalar una válvula que contabilice la cantidad de litros desalojados.

Para el buen funcionamiento del humedal es de mucha importancia que los detergentes disueltos sean biodegradables ya que la concentración de cloro u otros detergentes pueden provocar la muerte de las plantas.

Las plantas del humedal deben ser podadas según se observe su crecimiento, esto porque las hojas secas u otros residuos al caer al lecho pueden provocar condiciones biológicas que modifiquen la eficiencia del humedal, por lo que se tendrá cuidado en retirar estos residuos de la superficie del humedal.

Este tipo de humedales mantendrán la disposición espacial más conveniente, pudiendo establecerse una ruta de ellos, comenzando por las partes más altas y bajando diagonalmente hacia el cauce para ser repartidos por toda la superficie del AVA si se observa que la calidad del agua resultante de geocontenedores o filtros es tan mala que un solo humedal no alcanza a depurarla.

En cambio, si la calidad del agua está próxima a cumplir con las normas antes mencionadas, se podrá establecer un mismo humedal para hacer circular el agua proveniente de varios filtros o geocontenedores.

El agua suficientemente depurada resultante de filtros o humedales, se empleará para labores de riego dentro del AVA durante la temporada seca.

Además de los análisis fisicoquímico-biológicos de agua, el grado de eutrofización será un indicador para evaluar el éxito del tratamiento de aguas residuales.

Si bien, la implementación de ciertas técnicas como las que se describen a continuación ofrecen beneficios extensivos tanto para los suelos como para vegetación, en este apartado se considera al recurso agua como el elemento más importante de administrar, de modo que la posibilidad de controlar el volumen y la velocidad de los escurrimientos superficiales se enfoca principalmente hacia la retención de azolves, evitando que lleguen a los cauces principales mediante:

a. Tinas ciegas. Son excavaciones sobre curvas de nivel en “tresbolillo”, (alternadas, a modo de triángulo) donde los árboles forman un triángulo equilátero de 4 m de ancho por 4 m de profundidad y 2 m de longitud en promedio, separadas por dos metros de distancia. Se usan para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la retención de agua pluvial, y retener azolves, además de que favorecen la conservación de humedad. Son funcionales para pendientes no mayores a 40%.

La distancia entre hileras o curvas de nivel será determinada por el escurrimiento superficial que se pretende captar, cuyo nivel óptimo se estima en un 50% de los escurrimientos para un período de retorno de 5 años.

Se debe estimar el escurrimiento considerando una lluvia máxima (en mm) en 24 horas para un período de retorno de 5 años, éste dato se multiplica por 0.5 (que es el 50% del total escurrido).

Para obtener el área de escurrimiento se divide la capacidad de almacenamiento de cada zanja (0.32 m) entre el escurrimiento a captar expresado en metros. Esta última cifra se divide entre dos (que es lo que mide la longitud de la tina) y el resultado se divide nuevamente entre dos (que es la distancia de separación entre tinas)(Ver **Figura 24**).

Escurrimiento a captar= mm de escurrimiento x 0.5

Área de captación= 0.32 m x escurrimiento a captar (m)

Distancia entre líneas alternadas= Área de captación (m²)/2

Distancia entre líneas consecutivas = Distancia entre líneas alternadas (m) / 2

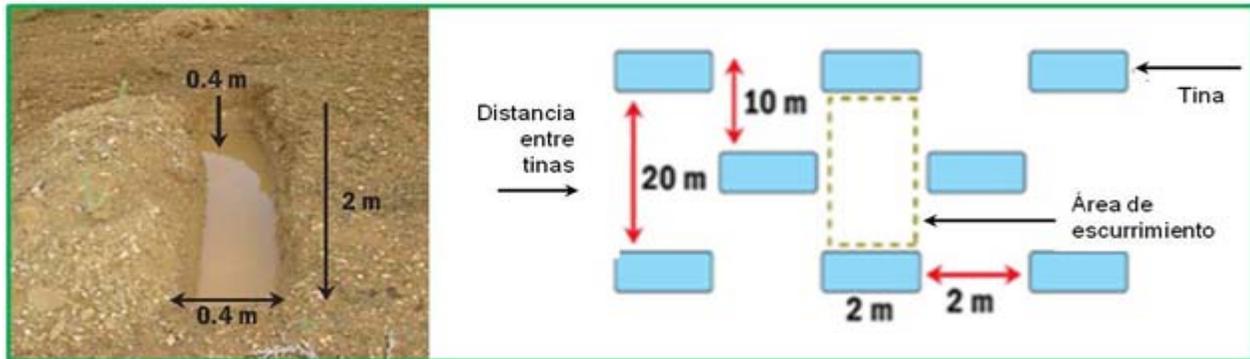


Fig. 24. Imagen con medidas promedio de una tina y esquema de posición de tinas ciegas en tresbolillo.

Las tinas ciegas se cavan con pico y pala, procurando depositar el suelo producto de la excavación aguas abajo, formando un bordo de la misma longitud de la tina y compactándolo para evitar su arrastre.

La pendiente del terreno puede afectar las dimensiones de las tinas ciegas al momento de la construcción; es decir, en terrenos inclinados deberá medirse la profundidad a la mitad del ancho de la tina. Ver **Figura 25**.

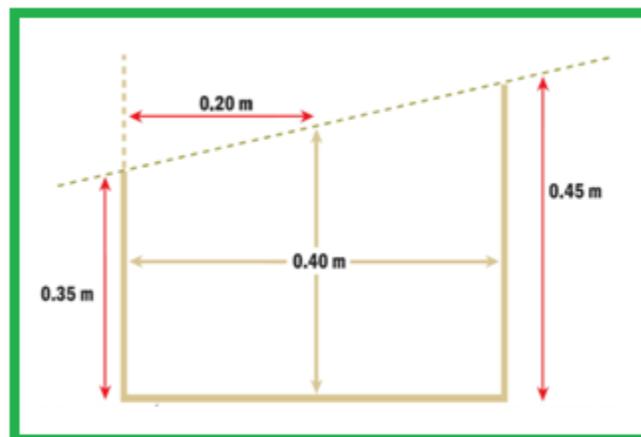


Fig. 25. Diferencia de profundidades de acuerdo con la pendiente.

Ya que los procesos de sedimentación disminuyen la capacidad de captación de agua y el tiempo de vida útil de las tinas, es conveniente darles mantenimiento retirando los sedimentos acumulados durante el tiempo que requieren las plantaciones (ver numeral 3) para asegurar un desarrollo adecuado (cinco años en promedio).

Para lograr el mayor rendimiento en la captación de agua de lluvia es recomendable dirigir el agua hacia las tinas modificando la pendiente y eliminando desviaciones del sitio de interés.

Con las dimensiones indicadas previamente se pueden construir hasta 25 tinas en 100 m lineales, esto es 250 tinas por ha. El costo de construcción de 100 tinas con las características aquí descritas es de \$800.00 aproximadamente y el costo por hectárea oscila en los \$2000.00.

Esta actividad será realizada por la cuadrilla de campo de la DRUPC en coordinación con su equipo técnico.

b. Zanjado. Se trata de construir zanjas continuas siguiendo curvas de nivel cuyas dimensiones promedio son de 40 cm de profundidad, 40 cm de ancho y 1 m de largo (0.16 m^3), sobre terrenos con un rango de pendiente del 8% al 45%.

El volumen de excavación se coloca aguas abajo para formar un bordo, además se disponen diques divisores de 30 a 40 cm cada 4 o 5 m, para controlar la velocidad del flujo de agua y para evitar que la zanja se convierta en una cárcava; la altura de los diques se dejará a 10 cm de la superficie para permitir el paso del agua de un tramo a otro de la zanja. Se nivelará el fondo para que el agua no se estanque en las zonas más profundas.

Para estimar el espacio entre las zanjas, se debe contar con el valor del escurrimiento medio de una lluvia máxima en 24 hrs para un período de retorno de 5 años y multiplicarlo por 0.5, que se refiere al 50% de la capacidad de almacenamiento que se espera captar. El volumen de escurrimiento a captar (0.16 m^3 , considerando las dimensiones de la zanja) se divide entre el resultado anterior.

Sin embargo, las distancias se pueden ajustar según la topografía de cada terreno y sus condiciones ambientales. En la medida que la pendiente sea más pronunciada, la distancia entre zanjas deberá acortarse.

Este tipo de zanjas pueden construirse utilizando maquinaria agrícola, en cuyo caso se reducen los costos de operación, no obstante también puede acudir a la cuadrilla de campo de la DRUPC. Para la construcción de 5 bordos de 100 m distribuidos cada 20 m el costo por ha es de \$2,000 aproximadamente pero empleando maquinaria el costo puede reducirse hasta la mitad.

El mantenimiento de las zanjas consistirá en retirar los excesos de azolve y compactar los bordos con ellos.

La elección de cualquiera de las técnicas descritas deberá acompañarse de un estudio de profundidad, dirección y red de mantos acuíferos, para contar con el sustento necesario que permita acumular, favorecer la percolación o dirigir los escurrimientos en la cantidad y dirección adecuados.

Para controlar la socavación de cárcavas en el lecho del cauce del AVA que provocan el azolvamiento de su afluente se podrán establecer distintos tipos de presas, las cuales son un conjunto variado de estructuras que podrán emplearse para controlar procesos de carcavización sobre el cauce principal. Para determinar si es factible utilizar alguna de ellas se recurrirá a la información topobatimétrica proporcionada por la empresa encargada de las tareas de desazolve.

La finalidad del uso de presas también podrá dirigirse hacia la contención de la fuerza de arrastre que pudiera llegara a afectar el equipamiento urbano por fuera del AVA.

Cualquiera de estas obras se realizará durante la temporada de secas, por lo que de manera previa deberá contarse con la localización y dimensiones de cárcavas en el lecho del cauce, de tal manera que durante esta temporada se optimice el tiempo, destinándolo a la construcción de las presas. También deberá considerarse el término de las actividades tendientes a la protección del cauce para poder ejecutar la instalación de presas.

c. Presas de geocostales. Se utilizan con fines de estabilización rápida del fondo de cárcavas menores a 1m de profundidad con pendientes entre 10 y 35%, donde el escurrimiento superficial no es de gran volumen.

Las ventajas del uso de estos materiales son que sus fibras de polipropileno forman un arreglo estable, son permeables, resistentes a ácidos y álcalis que se encuentran de manera natural en los lechos, a la acción de los rayos ultravioleta y a laintemperie. La apertura de la malla de los geocostales permite el crecimiento de vegetación inducida (siembra depastos) o natural que posteriormente se integra al paisaje y le da mayor estabilidad a la estructura.

Por lo general, las medidas comerciales de cada geocostal son de 50 cm de ancho x 75 cm de altura. Por ello, para formar un metro cúbico se requieren 20 geocostales.

Es conveniente construir una zanja de 1.5 m de ancho x 0.25 veces la altura total de la presa (corona), en forma transversal al cauce, para insertar en ella la primeras hileras de costales base. El suelo extraído en la construcción de la zanja se puede utilizar para llenar los geocostales.

La construcción consiste en acomodar costales llenos de tierra para formar una barrera o trinchera transversal a la cárcava que se quiere estabilizar. Durante este proceso, es conveniente colocar los costales llenos de tierra en forma intercalada para lograr mayor estabilidad en la estructura (**Figura 26**). Para lograr mayor eficiencia en la obra, es conveniente que la altura efectiva de las presas de geocostales no exceda de 1.5 metros.



Fig. 26. Imagen de una presa de geocostal.

Es necesario crear un vertedor en el centro de la barrera, con el fin de evitar que las corrientes de agua que llegan a la presa impacten en las paredes de la cárcava.

Otro aspecto importante a considerar es la construcción de un delantal o estructura de protección en el fondo de la cárcava aguas abajo; esto ayudará a que las crecientes de agua que atraviesan por la presa no tengan caída directa en el fondo de la cárcava y proporcionen mayor estabilidad a la obra. (Ver **Figura 27**)

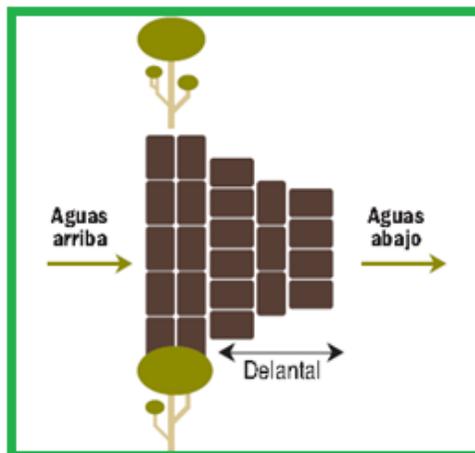


Fig. 27. Esquema para la colocación de delantal en las presas de geocostales.

El espaciamiento entre presas de este tipo se calcula de acuerdo con la altura efectiva y la pendiente de la cárcava. La fórmula que se utiliza para estimar la distancia entre presas es la siguiente:

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava (%).

El costo aproximado por metro cúbico de este tipo de obra es de \$450.00

d. Presas de malla ciclónica. Sirven para reducir la velocidad de escorrentía en sitios con poca carga, donde la piedra acomodada no resiste el embate de la escorrentía pero donde el uso de gaviones resulta muy costoso o exagerado.

El primer paso consiste en excavar 70 cm de lado en el fondo y a los lados del lecho de la cárcava para empotrar la estructura de la presa, a modo de cimentación, con una profundidad de una cuarta parte de las dimensiones de la presa.

La altura recomendable de la presa va de 1.20 m a 3 m (de la corona de la presa a la superficie de la cárcava).

Para formar cajones de 60 x 60 cm, se doblan dos hojas de malla de 1.20 m a la mitad y se unen cosiéndolas por sus extremos.

Los primeros cajones vacíos se colocan dentro de las zanjas excavadas al fondo de la cárcava y se rellena con piedras; el acomodo de las piedras debe ser de tal forma que las caras más planas queden a los costados del cajón. También, se deben combinar piedras grandes y chicas para reducir los espacios vacíos, lo que permitirá que el cajón sea más pesado y estable. Para evitar que los cajones se deformen se colocarán tensores de alambre galvanizado que los crucen por la mitad tanto a lo alto como a lo ancho.

Una vez que el cajón se haya llenado con piedras, se coserán sus tapas con alambre galvanizado. La cantidad de cajones irá en función de las dimensiones de la cárcava que se quiera reparar.

La corona o parte superior de la presa quedará al nivel original del suelo. El vertedor, que es la parte prevista para desalojar el agua de la cárcava, debe medir un tercio del ancho de la presa y una cuarta parte de su altura, ubicándose por donde pasa la corriente principal, lo que no necesariamente sucede en el centro de la presa. Después de colocar los cajones se construirá una plataforma de piedra, denominada delantal, aguas abajo de la presa para amortiguar la caída del agua (ver **Figura 28**).

Las piedras deberán ser mayores a 15 cm de diámetro y muy consistentes. Si la pendiente de la cárcava es menor de 1.5%, el delantal deberá ser de 1.5 m de largo aproximadamente; en cambio, si la pendiente es mayor, el delantal deberá superar 1.7 m de largo.



Fig. 28. Presa de malla ciclónica esquematizada.

Cuando se requiere más de una presa de este tipo, se aplica el principio de doble espaciamiento para su distribución.

El costo total por metro cúbico de presa de malla de alambre oscila en los \$600.00 considerando jornales y materiales para una presa de 5 metros de ancho x 0.80 metros de grosor x 2 metros de altura.

e. Presas de morillos. Se usan cuando la intención se encamina a retener azolves y propiciar condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal como humedales artificiales, por ejemplo. Son estructuras temporales dirigidas a corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas con pendientes máximas de 35%.

Se emplean postes o troncos de diámetros mayores a 10 cm y por lo menos de 2.5 m de largo (provenientes de podas, incendios o residuos de material muerto, nunca de la tala de árboles en el AVA), cada uno con un corte en forma de punta en sus extremos para que puedan anclarse fácilmente.

La construcción se inicia apilando una hilera de morillos, en sentido transversal a la dirección del flujo y anclados a una profundidad de por lo menos 50cm en las paredes de la cárcava.

Una vez colocado el muro de morillos, se procede a excavar un par de agujeros en la base y 2 zanjas en las paredes de la cárcava para empotrar la estructura mediante morillos colocados dentro de tales espacios, sujetos con ayuda de un alambre, clavos, etc., al muro de postes. Luego se compactará el suelo circundante, colocando el material derivado de las zanjas, aguas arriba de la presa.

Finalmente, se realizará un corte en la parte central del muro para formar un vertedor que controle el flujo de agua, cuya longitud deberá ser un tercio de la longitud de la presa y una cuarta parte de su altura.

La altura efectiva de la presa (con respecto al vertedor) no deberá exceder 1.5 m y el área de aporte de escurrimientos no debe exceder las 10 ha.

Aguas debajo de la presa se construirá un delantal con morillos empotrados a 15 cm de profundidad o bien con piedras. Ver **Figura 29**.



Fig. 29. Imagen de una presa de morillos.

Se estima que la vida útil de este tipo de presas es de 2 a 5 años.

Cuando se pretenda construir más de una presa de este tipo en una misma zona, se deberá calcular el espaciamiento a partir de la altura efectiva y la pendiente de la cárcava, de acuerdo con lo siguiente:

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava en (%).

Ya que en campo se debe dar prioridad a sitios cuyas características sean más apropiadas para su construcción, una presa podrá moverse uno o dos metros en relación con el dato estimado. También es recomendable que la primer presa se construya a una distancia de 1 m aguas arriba de la cárcava.

El costo de una presa de morillos con las características aquí descritas ronda en los \$130.00 si se parte de que el material de construcción está disponible en el predio.

f. Presas de piedra. Además de reducir la velocidad de escurrimiento y retener azolves, estas estructuras estabilizan lechos de cárcavas, permitiendo al mismo tiempo el flujo normal de los cauces e incrementado la calidad del agua, ya que su diseño permite el paso del agua sin sedimentos. La obra se recomienda para cárcavas con pendientes moderadas no mayores de 35%, donde la superficie del área de escurrimiento genere flujos de bajo volumen, ya que son estructuras pequeñas.

Consisten en el acomodo de piedras transversalmente a la dirección del flujo de la corriente. En promedio miden entre 1.2 m y 2.5 m de altura, por lo que, en caso de presentarse cárcavas de mayor dimensión, no son funcionales. En cuanto a su ancho, de preferencia se deben ubicar en sitios no mayores de 7 m.

Una actividad inicial en la construcción de presas de piedra es la excavación de una zanja en el fondo y partes laterales de la cárcava para obtener el empotramiento o cimentación. Dependiendo de las dimensiones de la presa se establece la profundidad de la zanja, la que se recomienda sea de un cuarto de la presa y con un ancho ligeramente mayor que el grosor de esta misma.

Es conveniente que el fondo de la zanja esté bien nivelado para evitar deslizamientos del material y, durante el acomodo de piedras para la cimentación, se debe procurar que el material quede colocado lo más estable posible. Cuando se trata de "piedra bola", se debe buscar el ángulo de reposo, es decir, la parte de mayor peso debe quedar hacia abajo.

La construcción de la cortina consiste en el acomodo de piedras para formar una barrera o trinchera que servirá para controlar la erosión en cárcavas, así como para filtrar el agua de escurrimiento y retener azolves.

Los métodos de construcción dependen del tipo de piedra que se disponga. Si las piedras son tipo “laja” o planas sólo se acomodan unas sobre otras siguiendo las dimensiones iniciales para formar una barrera de la misma anchura y con paredes rectas y estables. En cambio, si se cuenta con piedra “bola” o redondeada se recomienda manejarla de acuerdo con su forma, es decir, colocar la parte de mayor peso hacia abajo (como se encuentran de manera natural en el suelo).

Se debe preferir roca o piedra que tenga mayor peso y dureza, pero también es posible aprovechar otros materiales disponibles. No es conveniente usar rocas que se desintegren o desmoronen fácilmente y sean de bajo peso.

Con el fin de lograr que la barrera retenga la mayor cantidad de sedimentos y funcione como presa filtrante, se debe procurar que entre las piedras acomodadas no queden espacios grandes y que sean cubiertos con piedras pequeñas.

La primera etapa en la formación de la estructura es la construcción de un muro o trinchera de 0.75 a un metro de ancho en promedio, que se extiende a lo ancho de la cárcava abarcando los taludes laterales excavados para el empotramiento.

Durante la construcción del muro base, se debe formar el vertedor, el cual es una sección rectangular o cóncava sin piedras que sirve para encausar el paso de los volúmenes de agua. Puede consistir de una sección más baja que el resto de la presa ubicada en la parte central de la estructura o ligeramente a un costado de ella, por donde pase la corriente principal.

Para proteger el fondo de la cárcava de la erosión hídrica provocada por la caída del agua que pasa por el vertedor y mantener la estabilidad de la presa, se recomienda construir un delantal con piedra acomodada aguas abajo. **(Figura 30).**



Fig.30 Imagen de unas presas de piedra.

La distribución de presas de piedra depende de las características topográficas que presente el terreno, del tipo de suelo, pendiente y grado de erosión que se encuentre en el sitio donde se aplicará la práctica, sin embargo, en la estimación del espaciamiento que deben mantener se emplea la misma fórmula indicada para presas de morillos.

El costo promedio para la construcción de presas de piedra acomodada es de \$450.00 por metro cúbico.

g. Presas de gavión. Se recomiendan para evitar el crecimiento en profundidad y anchura de aquellas cárcavas con alturas mayores de 2 metros; aunado a ello son estructuras que favorecen la estabilización del fondo de las cárcavas y facilitan la retención e infiltración de agua hacia los acuíferos. Este tipo de presa es de bajo costo y larga duración.

Los gaviones consisten en una caja prismática rectangular de malla de alambre de triple torsión, rellena de piedras. A diferencia de los gaviones de las presas de malla ciclónica, se utilizan gaviones prefabricados, cuyas dimensiones comerciales varían.

Primero se desempacan y despliegan cada uno de los gaviones, desdoblando sus partes, cuidando que queden uniformes. Se comienza a armar el gavión uniendo los extremos con alambre galvanizado y cuidando que queden en escuadra para darle una forma rectangular.

Es importante que se realicen la cimentación y el empotramiento de la presa tanto en el fondo de la cárcava como en las partes laterales, ya que esto impide que se flanquee la estructura y se socaven los taludes.

El empotramiento se debe realizar hasta encontrar roca o piso firme pero si es un suelo muy profundo se recomienda hasta un metro como mínimo. En el caso de los taludes debe ser de un metro o más.

Para realizar la cimentación es necesario que se conozca el ancho de la base de la presa. El tamaño de la base está relacionado con la estabilidad de la presa en tanto que tiene la función de evitar que el agua la socave o la derribe. Partiendo de esto, se calcula el área y el peso de la estructura para evaluar si son capaces de soportar la fuerza de empuje a la que se va a someter la obra.

Una vez armados los primeros gaviones, se trasladan para ser colocados en la zanja abierta para el cimientado. Ahí se unen los distintos gaviones entre sí antes de ser llenados y se conforma una sola unidad. Ver **Figura 31**.



Fig. 31. Esquema de una presa de gavión.

Una vez colocados y unidos los gaviones de la primera hilera, se procede a llenarlos con la piedra. Ésta se debe ir colocando por capas para que tenga el mejor arreglo posible.

Conforme se va relleno cada gavión con la piedra, se deben colocar tensores del mismo alambre galvanizado, a un tercio o dos tercios de su altura, sujetándolos de las partes laterales de los cajones el gavión, para dar mayor resistencia a la deformación; los huecos que queden se deben rellenar con piedra de menor diámetro.

Finalizado el relleno, se procede a cerrar el gavión con la tapa de alambre galvanizado, para ello, es posible auxiliarse con una barra para hacer palanca y para que la tapa llegue a la cara del gavión. Se recomienda hacer puntos de amarre cada 30 cm aproximadamente y en seguida se cose a lo largo del mismo.

Durante la colocación de la última hilera de la base principal que cubre la cárcava se forma el vertedor. Para ello se deja una tercera parte del largo de la presa sin gavión. El vertedor debe ser capaz de conducir el gasto máximo, ya que es el área que recibe un empuje considerable por el agua, por ello, se debe tener en cuenta el tamaño de la microcuenca y el número de corrientes que confluyen.

La fórmula utilizada para estimar las dimensiones de vertedores rectangulares es:

$$Q = C L H^{3/2}$$

Donde:

Q = gasto máximo (m³ / s).

C = coeficiente de descarga.

L = longitud del vertedor (m).

H = carga hidráulica (m).

Dependiendo del tamaño de la presa será el alto del vertedor, no obstante, se recomienda de 0.50 m para presas menores de 4 m de alto y de 1 m para presas mayores de 4 m de alto; todos, por un tercio del largo de la presa.

El delantal puede estar conformado por una hilera de estos en el fondo de la cárcava y puede construirse de gaviones de menor altura. Para conocer la medida del delantal se debe considerar la precipitación promedio anual y la cantidad de escurrimientos que pasan por la cárcava.

Para determinar la distancia entre una presa de gaviones y otra, hay que considerar que los sedimentos retenidos por la presa presentan una pendiente, la cual varía de acuerdo con el material sedimentado y la pendiente de la cárcava. Para arenas gruesas mezcladas con grava, la pendiente es de 2%; para sedimentos de textura media de 1%, y para sedimentos finos limosos arcillosos de 0.5%. De esta forma, el espaciamiento entre presas sería igual a:

$$E = (H / P_c - P_s)100$$

Donde:

E = distancia entre dos presas consecutivas (m).

H = altura efectiva de la presa (m) (al vertedor).

P_c = pendiente de la cárcava (%).

P_s = pendiente estable del sedimento, varía entre 0.5 y 2%.

En caso de que la pendiente de los sedimentos sea muy baja o nula, la fórmula que se debe utilizar es:

$$E = (H / P_c) 100$$

Cuando el objetivo sea estabilizar la cárcava, las presas se colocarán con el criterio de “doble espaciamiento”, esto es, colocar una presa sí y otra no.

Cuando las presas se construyen con el objetivo de realizar una obra hidráulica, es decir, para la captación de agua para consumo, su ubicación se debe realizar en la boquilla del área de captación y revestir la parte que se impacta con los escurrimientos.

Los materiales que se utilizan para realizar esta obra son excavadoras mecánicas (si se cuenta con recursos suficientes), zapapicos, palas cuadradas, pinzas de corte número 9 (de electricista), ganchos de fierro, barra de línea de 60 centímetros.

El costo total por metro cúbico para la construcción de este tipo de presas oscila en torno a los \$650.00.

Cabe señalar que contar con conocimiento de escurrimientos torrenciales será de gran ayuda para los cálculos que requieren ser tomados en cuenta para la selección, construcción y espaciamiento de presas.

En la construcción de presas se deben tomar en cuenta todas las medidas de seguridad del personal responsable de la construcción (casco, guantes, zapatos antiderrapantes), así como utilizar las herramientas adecuadas.

Esta actividad correrá a cargo de la cuadrilla de campo de la DRUPC, bajo la coordinación de su equipo técnico.

En la construcción de presas será importante la integración ciudadana, por lo que el personal de enlace de la SMA convocará a los vecinos a estas tareas, definiendo una fecha y hora específica en el portal electrónico.

Así mismo, se hará extensiva la invitación a los integrantes de la CRRBCAVM, particularmente a la CONAGUA. En el caso de aquellas dependencias que no puedan participar activamente en la construcción de presas, se les solicitará su intervención mediante mecanismos de difusión de esta tarea.

Como incentivo para esta labor, los actores involucrados se coordinarán para invertir en una dotación sencilla de alimentos para los participantes, con el fin de fomentar la convivencia vecinal y generar espacios de difusión e intercambio de opiniones con respecto a las actividades del presente PM. La comida será parte de la estrategia de difusión dirigida a los vecinos.

La interacción con el cauce del AVA permitirá determinar si deben implementarse otro tipo de presas cuya resistencia y/o durabilidad sea mayor o con una funcionalidad distinta tal como el almacenamiento de agua, etc. lo cual será asentado en el reporte final de la Fase I.

Adicionalmente, se realizará un monitoreo de escurrimientos torrenciales, que será incorporado a dicho informe.

La DRUPC realizará el monitoreo de ojos de agua que pudieran estar presentes dentro de la poligonal del AVA; en caso de confirmar dicha presencia la DRUPC acudirá al SACMEX para la colocación de colectores provisionales de agua de manantial con acceso público para que pueda ser aprovechada por los habitantes aledaños. Esta actividad tendrá lugar de manera posterior a la limpieza de cauces.

La definición de sistemas colectores y de almacenaje del agua de manantial será prevista en la Fase II del Programa de Manejo, considerando la aptitud del sitio, las rutas más accesibles y las expectativas de uso de la población.

4.3.6. Limpieza de cauces

Se retirarán los residuos sólidos más conspicuos que se encuentren dentro del cauce principal, para que sean trasladados al centro de transferencia correspondiente. Para esta labor la DRUPC solicitará apoyo del SACMEX y de la CONAGUA para que junto con su cuadrilla de campo se conforme o en su caso, se refuerce una brigada de limpieza en el cauce del AVA cuya actividad se realizará antes y después de la temporada de lluvias, es decir, al menos dos veces al año.

Complementariamente, la CRRBCAVM convocará a la participación de dicha actividad mediante una representación de las distintas instancias que la integran.

Para el retiro de residuos tóxico-infecciosos la DRUPC solicitará la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas creada por la SOS, ya sea de manera simultánea o posterior a las jornadas de limpieza generales.

A través del presupuesto del SACMEX, la SMA solicitará las obras de desazolve mediante dragado del cauce principal del AVA, para lo cual deberán efectuarse los estudios pertinentes de topobatimetría, y caracterización de corrientes y sedimentos, de manera previa.

El dragado es una operación de limpieza de los sedimentos, como arenas o basuras; depositadas en el fondo del cauce para aumentar la profundidad de un río. Esto con el fin de aumentar la capacidad de transporte, evitando así los atascamientos e inundaciones.

Los sedimentos extraídos deberán ser temporalmente colocados en un sitio aledaño que cumpla con las necesidades de espacio suficientes, para lo cual se deberá proteger el área elegida contra la posibilidad de contaminación por contacto con tales sedimentos, colocando un aislamiento de geomembranas y finos antes de la descarga.

Asimismo, deberán tomarse las previsiones correspondientes para impedir que los sedimentos descargados se deslicen hacia el cauce o se dispersen por el viento. Será imprescindible colocar registros para monitorear el nivel y composición de los lixiviados en los sedimentos, de tal manera que se facilite decidir las medidas de tratamiento y/o disposición final de los mismos.

El dragado podrá efectuarse por medio de una draga estacionaria anclada al sitio de trabajo o con la maquinaria que resulte más conveniente para acceder y movilizarse hacia los distintos puntos de acumulación de sedimentos.

Se efectuará un diagnóstico de los sedimentos extraídos para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá alguna estrategia de biorremediación en caso de ameritarlo o bien se procederá a su disposición final para retirarlos de la poligonal.

Cuando la calidad de los sedimentos se determine como adecuada de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 éstos se usarán para el relleno de cárcavas menores.

Se retirarán productos libres en flotación en el agua (aceites, diesel, etc.) por medios físicos como trampas u otros sistemas mecánicos.

Se evaluarán las características fisicoquímicas y microbióticas del agua (pH, conductividad, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, hierro, plancton, etc.), al menos una vez por año y como requisito para diagnosticar el estado del agua y decidir si cabe realizar algún proceso de biorremediación, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC tome muestras de agua en diferentes puntos a lo largo del cauce de conformidad con las especificaciones de la normatividad vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996) para su análisis en un laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

La DRUPC efectuará un Convenio de Colaboración con alguna entidad académica que cumpla con los requisitos para que, realice uno de los siguientes procesos de biorremediación de aguas u otro que resulte pertinente:

a. Bioaugmentación. Se utilizarán bacterias para contribuir a la formación de compuestos insolubles y/o químicamente inertes impidiendo así que los contaminantes lleguen a otros medios. Los mecanismos implicados en estos procesos son principalmente reacciones red-Ox, precipitación, bioacumulación y bioabsorción de metales por parte de las bacterias. Además de reducir metales pesados, las bacterias también pueden servir para remover aceites disueltos en el agua.

Se tomarán muestras microbianas para evaluar si las variedades de bacterias ya presentes son capaces de depurar el agua del cauce o tramo del cauce contaminado y estimular su crecimiento. No obstante, si los microorganismos existentes no tienen tal capacidad de remediación, la introducción de especies exógenas modificadas se concentrará exclusivamente en biorreactores, para lo cual habrá que identificar algún proveedor que cumpla con estándares de bioseguridad.

Una variante muy eficiente de esta técnica es la utilización de poblaciones de rotíferos (zooplancton), en cuyo caso será necesario el diagnóstico correspondiente.

b. Bioestimulación. Cuando la inoculación de microorganismos nativos resulte inviable y sea necesario retirar hidrocarburos, se procederá a la inyección de nutrientes (incluyendo plancton o enzimas) que estimulen el crecimiento de los microorganismos (bacterias, microalgas, etc.) que hayan sido detectados en el agua y que sean responsables de procesos degradativos.

c. Humedales artificiales acuáticos. Al igual que en los naturales, se combina un entramado complejo de procesos físicos, químicos y biológicos que hacen de ellos delicados microecosistemas que pueden ser empleados para depurar aguas residuales y concentraciones bajas de metales pesados como cadmio, cobre, hierro níquel, plomo y zinc, así como para el tratamiento pasivo de contaminación difusa incluyendo los drenajes ácidos de minas. Ver **Figura 32**.

El sitio de instalación deberá contar con un análisis de factibilidad previo para aumentar las posibilidades de permanencia pese las crecidas temporales del cauce. Las plantas seleccionadas podrán ser macrófitas emergentes, flotantes, sumergidas o una combinación de ellas, siempre y cuando no se realicen monocultivos y sean especies nativas.

Para seleccionar las especies vegetales más adecuadas se tomará en cuenta su adaptabilidad al clima de la región, su capacidad de transporte de oxígeno de la superficie a la rizosfera, su tolerancia a altas concentraciones de contaminantes así como su capacidad para asimilarlos, su presencia en la zona donde se va a instalar el sistema, la facilidad para colectarlas u obtenerlas, su facilidad de transportarlas, su facilidad de autogeneración y su capacidad de integración y embellecimiento del paisaje.

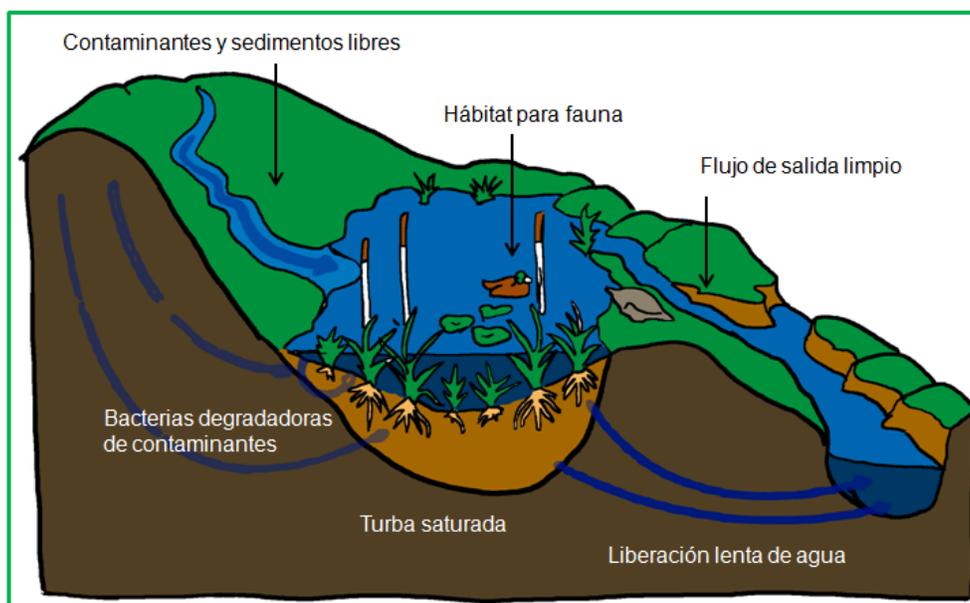


Fig.32. Funciones de un humedal artificial.

La distribución de humedales sobre el (los) cauce(s) se hará en función de las concentraciones y tipos de contaminantes encontrados en su longitud y las características particulares de cada humedal se definirá de acuerdo con las necesidades inmediatas del sitio.

Las descargas derivadas de filtros de gravas o humedales artificiales terrestres deberán conducirse aguas arriba del humedal inundado más próximo.

En caso de que la construcción de humedales artificiales no pueda ser realizada por una institución académica, ésta actividad será sometida a concurso para ejercer el presupuesto que la SMA gestione, o bien, a través del SACMEX o de la CRRBCAVM, de tal manera que el tipo de flujo que tendrán los humedales será determinado mediante estudios presentados por los contratistas ganadores.

d. Rizofiltración. Como complemento a cualquier otra actividad de biorremediación de cauces, se podrán establecer plantas de origen hidropónico sobre los márgenes del cauce tratado, cuyas raíces sirvan como filtro de agua para eliminar sustancias tóxicas o exceso de nutrientes.

Los datos arrojados por los análisis quimiofisiobiológicos efectuados, serán integrados a los reportes semestrales de la DRUPC para monitorear la efectividad de cada estrategia seleccionada y evaluar su eventual alternancia con otras.

4.3.7. Erradicación de jaurías y control de fauna nociva

Siendo las poblaciones de perros y gatos feral es uno de los problemas señalados en el Expediente Técnico Justificativo para la Declaratoria del AVA se hace imprescindible erradicarlas por representar un problema de salud y seguridad pública y porque ejercen depredación directa, competencia con las especies nativas y transformación de los ecosistemas, causando desequilibrios y la pérdida de hábitat.

El fenómeno de las especies exóticas en los ecosistemas, es reconocido como una de las principales causas de extinción de especies silvestres en todo el mundo, algunas de ellas, como las ratas han sido causantes del 70% de las extinciones de anfibios, reptiles y aves ocurridas durante los últimos 400 años. Las especies exóticas perjudican los servicios ambientales y por consiguiente el bienestar humano.

La erradicación de las especies animales exóticas, invasoras y ferales permitirá la recuperación de los procesos y las funciones ecológicas del AVA por ser una actividad tendiente a la protección y conservación de las especies de flora y fauna nativas, no obstante dados los alcances de esta primera Fase del PM, por el momento los esfuerzos se centrarán exclusivamente en especies de mamíferos ferales y nocivos (perros, gatos, ratas y ratones).

La DRUPC se coordinará con la DEA, para que esta última lleve a cabo el diseño de talleres que aborden la problemática que representa la presencia de especies ferales y nocivas tanto para la población humana como para otras comunidades que habitan el AVA y sus inmediaciones.

Dicho PM deberá promover códigos de conducta voluntarios orientados a prevenir la introducción de especies en áreas naturales como lo es el AVA.

Otra medida será la intensificación de campañas de esterilización de perros y gatos en todas las colonias que bordean al AVA, a través de un PPEI, el cual será coordinado por la SS, con el apoyo de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, así como por la recién creada Brigada de Protección Canina de la SSP.

Para cumplir con los fines de esta actividad, será necesario que ambas instancias implementen módulos veterinarios itinerantes de atención canina, con el respectivo personal capacitado, para que éstos circulen por las colonias colindantes al AVA de manera rotativa, de modo que se hagan presentes durante una semana completa en cada una de las colonias, al menos una vez por bimestre.

Lo anterior sin menoscabo de los centros de atención canina y clínicas veterinarias delegacionales permanentes para la esterilización y vacunas antirrábicas en los sitios que habitualmente tienen designados la Delegación y la SS.

Un elemento más de esta actividad será la difusión adecuada, antes y durante la semana de esterilización por colonia, la cual comprenderá volantes informativos casa por casa y recorridos en las calles donde el personal encargado anunciará verbalmente con ayuda de algún equipo altavoz la presencia de los módulos y las indicaciones para la esterilización y vacunación de mascotas.

Para la erradicación de perros y gatos ferales, la SS se encargará de efectuar capturas masivas dentro de la poligonal del AVA, con personal capacitado para llevar a cabo este procedimiento, mediante un trato digno, respetuoso y de manejo ético y responsable a los animales.

La erradicación persigue la eliminación total de las poblaciones problema, concentrando el esfuerzo en el período de duración de la primera Fase del PM. Las capturas masivas se justifican por tratarse de un caso de emergencia que está poniendo en riesgo el patrimonio natural del Distrito Federal, constituido en el AVA, el cual es un ecosistema en estado de suma fragilidad por el momento.

Será la SS la que definirá el tratamiento que tendrán los perros y gatos capturados, de acuerdo con la normatividad aplicable. (NOM-042-SSA2-2006. Ley de Salud del Distrito Federal y la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal).

La erradicación constará de dos etapas, la primera de ellas tendrá lugar a partir del segundo semestre de entrada en vigor del presente PM y se destinará a la captura de perros, dejando las poblaciones de gatos para un segundo momento con el fin de que sirvan como control biológico de las poblaciones de roedores nocivos, pero con una distancia temporal corta entre ambas etapas, no mayor a un año, para evitar que los gatos terminen por devastar otro tipo de fauna local.

La SS se encargará de realizar la evaluación de las acciones desplegadas arriba, mientras que la DRUPC efectuará el monitoreo correspondiente para identificar a tiempo posibles manifestaciones de re-invasión de la fauna manejada. Cuando así sea, la DRUPC lo notificará a la SS para que intervenga nuevamente con capturas de perros y gatos.

Sin embargo, si tras la evaluación de los resultados de esta primer etapa, es decir, 6 meses después de concluida, el registro visual o por otro tipo de evidencia de la presencia de gatos sigue teniendo una frecuencia y distribución alta (se deberá desarrollar un método de monitoreo de perros y gatos ferales), la SS deberá implementar técnicas alternativas de control mediante trampeo, para lo cual se apoyará

en la DRUPC en cuanto a colocación de trampas individuales en puntos estratégicos y a la vinculación con asesores especializados para esta tarea.

En caso de que, por cualquier método implementado se capture algún ejemplar nativo, éste debe ser liberado inmediatamente en el lugar donde fue capturado.

Para el control de roedores nocivos (ratas y ratones) la DRUPC acudirá a la contratación de servicios especializados en erradicación de fauna exótica en áreas naturales, esto significa que contactará ONG's o empresas que cubran dicho perfil con experiencia demostrable. El presupuesto para llevar a cabo esta acción será gestionado por la SMA, o bien, con el apoyo de la SS o la SSP.

Dado que el control implica limitar la abundancia de la población problema por medio de un esfuerzo constante y sostenido a largo plazo, esta actividad se iniciará simultáneamente a la erradicación de gatos pero su planificación comenzará desde el primer semestre y su desarrollo se continuará al menos hasta la conclusión de la Fase I del PM.

El ejecutor del proyecto deberá desarrollar la(s) técnica(s) y en su caso programas de control adecuados no solo a las especies que se pretenden controlar, sino también a las particularidades ambientales y sociales del AVA.

Ya que el éxito del control pasa por el conocimiento de la biología de la especie problema, será fundamental contar con información acerca del comportamiento social y alimentario que tienen las ratas y ratones en el AVA.

También deberán identificarse las vías principales de entrada y concentración de estos roedores, así como gestionar los riesgos que suponen requerirán el uso específico de tecnologías avanzadas.

De antemano se sabe que una técnica que ha resultado eficaz para el control de este tipo de roedores en territorios insulares ha sido la aplicación de venenos (rodenticidas) compuestos por toxinas monoespecíficas, aplicados en cebaderos especiales (en el suelo o elevados), mediante dispersión manual, e incluso si el presupuesto lo permite, a través de dispersión aérea con helicópteros equipados con una cubeta de tipo agrícola; aunado al uso de un GPS diferencial asistido por un SIG.

Será de suma importancia determinar los riesgos potenciales de esta técnica para las especies nativas del AVA u otras que no son el objetivo, así como el flujo continuo de individuos desde el perímetro urbano, con base en lo cual se analizará su viabilidad en un esquema de costo-beneficio; donde el uso de venenos, además de dar cumplimiento a las disposiciones de la CICOPRAFEST y normatividad aplicables, deberá sustentarse con información científica detallada que demuestre que el riesgo para ecosistema no es mayor que el beneficio pretendido.

De manera alternativa podrán establecerse puntos críticos de control cuando el barrido de toda la superficie del AVA resulte inoperante.

Complementariamente, se podrán instalar barreras o crear zonas de amortiguamiento con la finalidad de reducir la dispersión de roedores nocivos además de que el control biológico tradicional también representa una opción a considerar.

Cualquiera que sea la técnica de control de roedores nocivos que se determine aplicar en el AVA, la eliminación de los animales se llevará a cabo con apego a la normatividad aplicable, los cadáveres de los ejemplares eliminados, en la medida de lo posible, deben ser removidos del AVA o en su defecto, disponer de los mismos de manera que no se conviertan en una fuente de contaminación ambiental como resultado del proceso de descomposición. De preferencia se aplicarán procedimientos que eviten la proliferación de patógenos y contaminación al aire libre.

La evaluación del control de roedores nocivos será exitosa si existe reducción de las densidades de poblaciones detectadas por parte de la DRUPC en el AVA.

Para la ejecución del control de roedores nocivos la determinación de la(s) estrategia(s) de control adecuada(s), así como la primer intervención en campo y el primer período de monitoreo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema. Se buscará que, en caso de no contar con el financiamiento, a través de ellos se obtengan recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

Se evitará en todo momento sufrimiento innecesario de los seres vivos sujetos a control y erradicación.

La Fase II del PM continuará la estrategia de erradicación, pero orientándola principalmente hacia el combate de especies de fauna exótica e invasora, vertebrada o invertebrada, tanto terrestre como acuática, según las necesidades del AVA, para lo cual, la DRUPC deberá integrar en su reporte final las observaciones relativas a detección de especies de fauna invasora, basándose en las características del ecosistema y en el comportamiento de las especies, así como en los inventarios de especies invasoras registradas para México. Esta tarea implica el desarrollo de técnicas de monitoreo considerando posibles hábitos nocturnos de especies invasoras.

La DRUPC efectuará el registro de enfermedades en fauna nativa para su debida atención durante la Fase II, no obstante, este diagnóstico puede quedar relegado a la Fase II cuando por falta de recursos técnicos, financieros o temporales se justifique.

Las medidas de control de roedores nocivos que se indiquen por parte de los asesores externos para ello, también se mantendrán vigentes durante la Fase II.

4.4.Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal

En el AVA se procederá a la ampliación de la superficie vegetal como una medida encaminada en primera instancia a afianzar la estabilidad de suelos en los sitios amenazados por el desarrollo de fuerzas mecánicas de tracción o comprensión peligrosas para la población humana (taludes y cárcavas de alto riesgo).

Las estructuras inertes de ingeniería (muros en suelo reforzado, geoestructuras, etc.) se combinarán con los efectos benéficos de la vegetación, para que ambos elementos, biológicos y mecánicos funcionen juntos en forma integrada y complementaria

4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos

El papel que cumple la vegetación en la estabilización de laderas desde la perspectiva del refuerzo, es inducido a través de los sistemas radiculares, mejorando el drenaje por absorción del agua y reteniendo partículas de suelo a su alrededor. La función de las raíces en el refuerzo de la estabilidad del suelo no es tan simple como lo es el de las estructuras artificiales; si bien las raíces no tienen la resistencia de dichas estructuras, se comportan de una manera más compleja, ya que ejercen fuerzas de tensión además de transferencia de tracción a lo largo y ancho del refuerzo. Por esta razón el principal criterio de selección para este fin se basará en las características de los sistemas de raíces asociados a las especies vegetales, en cuanto a profundidad y extensión.

En taludes recién estabilizados por medios mecánicos se evitará la incorporación de ejemplares arbóreos ya que la profundidad del suelo seguramente será insuficiente, lo que sumado a la pendiente aportará mayor inestabilidad al talud. Tampoco se plantarán coberturas herbáceas de raíces frágiles y poco profundas, ya que no alcanzan a favorecer la configuración del suelo a la manera de masa unitaria, siendo rápidamente vencidas por los movimientos en las laderas. En general se recomiendan especies con raíces largas, flexibles y de una alta concentración por volumen.

Considerando que el área radicular está en función del aparte aérea, de la calidad del sitio y de la densidad del suelo, también se recomienda emplear pastos y leguminosas no solo por su rápido crecimiento sino por su resistencia a los suelos empobrecidos.

La selección de especies vegetales herbáceas o arbustivas para esta tarea también deberá cubrir con el requisito de ser nativas de la formación Sierra de las Cruces preferentemente propias del sotobosque del AVA, para lo cual deberán ubicarse previamente proveedores que cumplan con estándares de calidad para que, se cuente con el material biológico suficiente.

Sólo en caso de que no existan individuos disponibles en viveros y que su propagación implique un período de tiempo por fuera de los alcances de este PM Fase I, se recurrirá a seleccionar especies preferentemente nativas de México, que se desarrollen en sitios de climas semiáridos a templados; que sean capaces de desarrollarse en diversos tipos de suelo, incluyendo suelos pobres o tepetatosos y que a su vez puedan formar suelo y controlar la erosión; que sean resistentes a sequía, y bajas temperaturas.

La plantación de arbustos se hará mediante *estaquillas* o esquejes enterrados entre los espacios libres de las geomallas de contención. Éstas deben provenir de ejemplares de entre dos y cinco años de edad, vigorosos y sin enfermedades, que tengan la corteza fina y sin muchas estrías. Su tamaño deberá ser de entre 20 y 75 mm de diámetro y de 0.5 a 1 m de longitud.

Al prepararse las estaquillas deben eliminarse las ramas laterales y dejar la corteza intacta, el extremo inferior se corta en ángulo para facilitar su inserción en el suelo y el superior se deja plano. Es conveniente sumergirlas en agua durante 24 horas e instalarlas el mismo día en que se concluya su preparación.

Se clavarán en el suelo en un ángulo recto con un golpe seco de martillo, siempre disponiéndolas con las yemas de crecimiento hacia arriba. Para facilitar esta labor puede abrirse un hoyo con una barrena. Cuatro quintas partes de la estaquilla deben quedar enterradas y el suelo firmemente compactado a su alrededor. Se dispondrán a tresbolillo con una separación de entre 0.3 y 1 m. La densidad recomendada de plantación es de 3 a 5 estaquillas por m².

Por un lado el estaquillado aumentará la fijación a la superficie de los materiales de control de erosión empleados y por otro, cuando las estaquillas se desarrollen en plantas adultas, mejorarán las características del suelo creando condiciones adecuadas para que el espacio tratado pueda ser colonizado por otras especies procedentes del entorno natural.

La plantación de herbáceas consistirá en cubresuelos (rastreras), pastos (fajas de pastos), leguminosas, crasuláceas y/o trepadoras (que no representen un riesgo de parasitismo para la comunidad forestal nativa), preferentemente perennes, de alturas alrededor de los 40 a 60 cm en estado maduro (para garantizar el desarrollo de un sistema de raíces con amplio pero si representar un exceso de peso para el talud) y se hará con plántulas portadoras de rizoma, libres de enfermedades y plagas al momento de la plantación (**Figura 33**).

Se evitará la combinación de especies que vayan a competir directamente entre sí, impidiendo su crecimiento y desarrollo normal. Se deberá tomar en cuenta la orientación del talud para integrar la cantidad y dirección de asoleamiento recibido durante el día en la selección de especies.

La cubierta establecida en los taludes de alto riesgo deberá controlarse mientras pretenda evitarse su expansión hacia otros sitios.

Conforme aumente el crecimiento de las plantas se intensificará proporcionalmente el desarrollo de raíces y brotes, por lo que éste será un indicador más de la eficacia de la estabilización.

El mantenimiento consistirá en riego directo dos veces por semana si la plantación se hace en época de estiaje y una vez por semana transcurrido el primer año de establecimiento, cuidando no inundar el área. El riego se realizará con el agua tratada procedente de los filtros de gravas o de los humedales terrestres artificiales. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

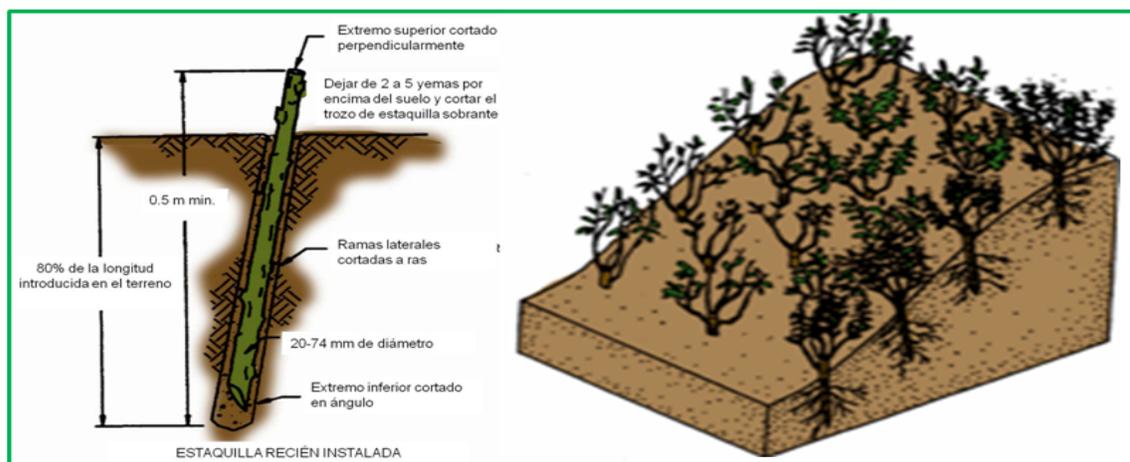


Fig. 33. Izquierda: Esquema de clavado de estaquillas. Derecha: Zona cubierta después de una estación de crecimiento.

En segundo orden de acción se vegetarán cárcavas poco profundas mediante:

a. Paquetes de matorral. Es una técnica que se emplea para reparar las depresiones ocasionadas por deslizamientos, que consiste en rellenar la depresión o cárcava con capas alternas de ramas de arbustos y tierras de relleno compactadas, que sólo puede utilizarse en áreas de deslizamiento menores de 1 m de profundidad y/o 2 m de anchura.

Para ello se requieren ramas con capacidad de enraizamiento, de 10 a 50 mm de diámetro y longitud suficiente para que alcancen el fondo de la depresión y sobresalgan ligeramente por su borde superior. También se usarán estacas de madera maciza de 1.5 a 2.5 m de largo y de 75 a 100 mm de diámetro; su longitud también variará en función de la profundidad de la cárcava.

La instalación comienza por el punto más bajo de la cárcava a reparar, clavando las estacas de madera verticalmente a una profundidad de entre 1 y 1.25 m y distancias entre 15 y 30 cm. Se sitúa una capa de ramas de entre 10 y 15 cm de espesor en el fondo de la cárcava, entre las estacas verticales, perpendicularmente a la pendiente. Las ramas deben entrelazarse y disponerse con las yemas de crecimiento orientadas hacia la superficie del talud. Cada capa de ramas se cubre con otra de tierra compactada.

Una vez concluida la instalación, el perfil del relleno debe enrasar con la superficie y las ramas solo deben sobresalir ligeramente (Ver **Figura 34**).

Cuando las matas comienzan a crecer y desarrollan follaje frenan la escorrentía y disipan su energía erosiva, las raíces enlazan el material de relleno y lo anclan al sustrato natural formando una masa unificada.

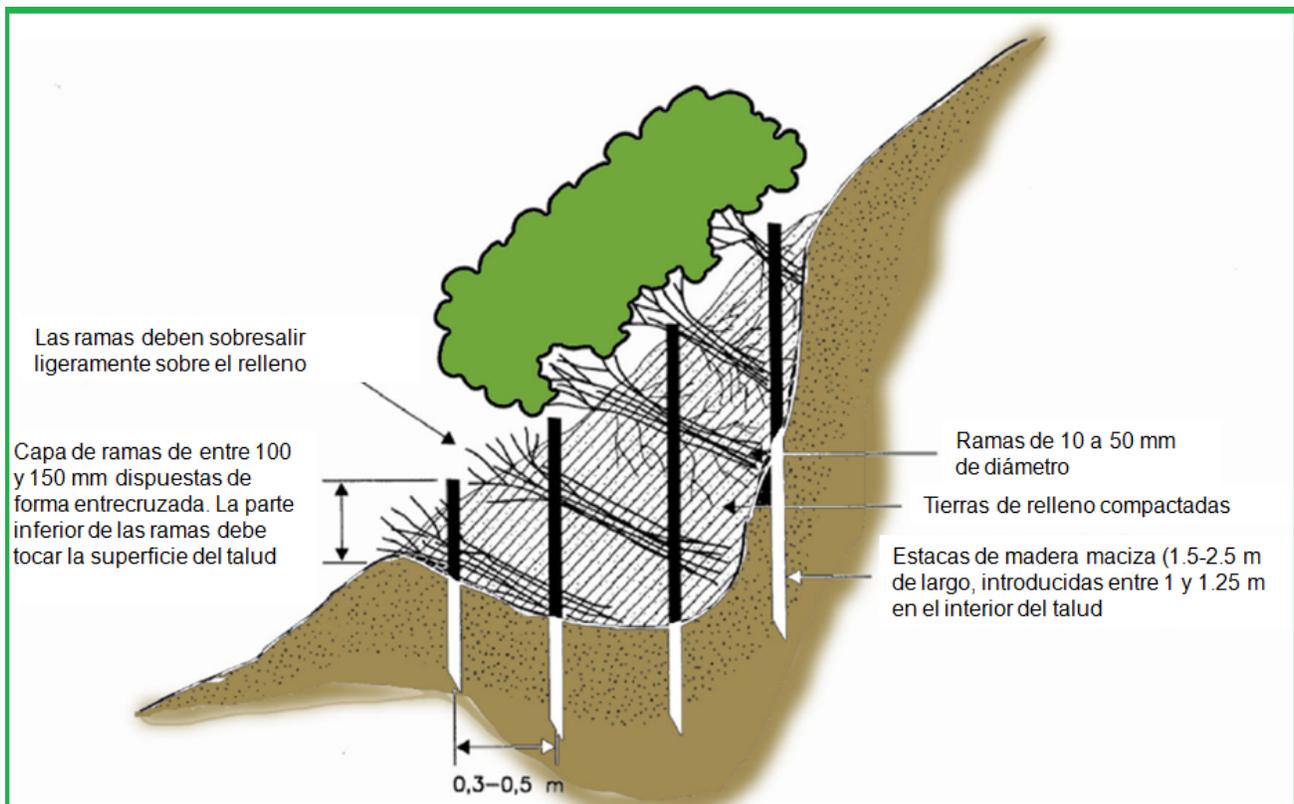


Fig. 34. Esquema de instalación de paquetes de matorral.

b. Barrera de costales. Esta técnica -conocida también como “coctel de semillas”- es de amplia utilización en la estabilización de cárcavas alargadas, y consiste en la disposición de sacos o costales abonados, adicionados de una mezcla de semillas de diferentes especies vegetales, sobre niveles de terraza previamente conformados en el fondo de la cárcava.

Se utilizan costales de ixtle o geocostales, los cuales se rellenan con material de la cárcava, con tierra negra, abono orgánico y si es necesario con cal. A esta mezcla se adicionan semillas y estolones de varias especies de pastos, así como semillas de especies arbustivas y arbóreas. Posteriormente se cierran los costales y se clavan al terreno con estacas vivas de especies nativas con reconocida capacidad de propagación vegetativa; la última hilera de costales puede ser doble (**Figura35**).

En ambos casos el mantenimiento será de gran importancia, mediante riego dos veces por semana durante época de estiaje, preferentemente con agua de reuso, filtrada en los dispositivos creados para dicha función. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

Como tercera prioridad, se cubrirán con vegetación aquellas zonas desprovistas que representen una fuente de azolvamiento para el cauce principal, es decir, aquellos sitios que muestren mayores índices de erosión, empleando técnicas particulares para cada caso.

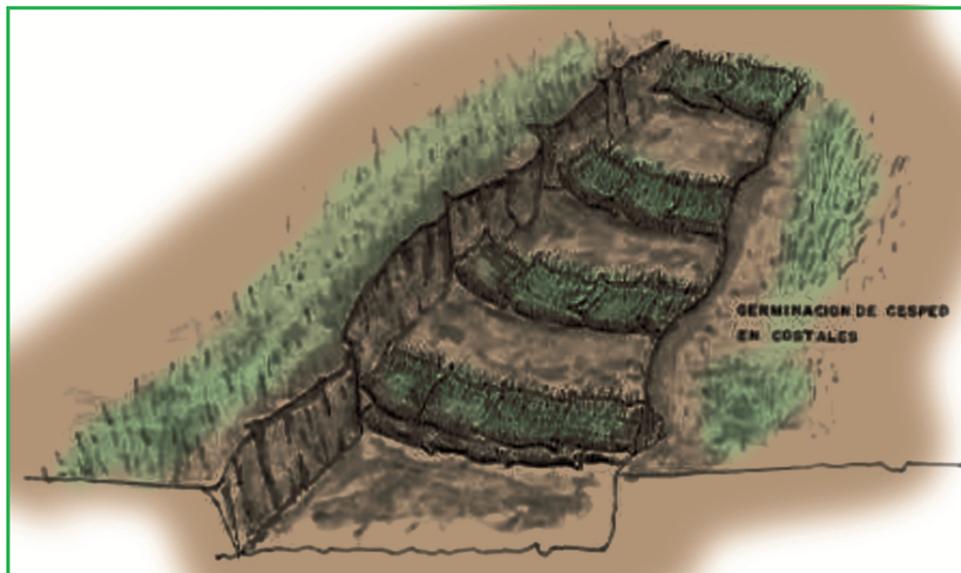


Figura 35. Barrera de costales (última hilera doble).

c. Hidrosiembra. Cuando el sitio desnudo lo conforme un talud con pendiente pronunciada, propenso a deslizamientos pero que no llegue a ser de alto riesgo, se recurrirá a la siembra mecánica, proyectando sobre el talud una mezcla acuosa de semillas, fijadores, fertilizantes y aditivos biodegradables.

Primero se mezcla el mulch, la semilla, el fertilizante, etc., en una máquina hidrosiembra móvil que posteriormente se desplaza para asperjar dosis masivas de la mezcla contra el terreno (Ver **Figura 36**).

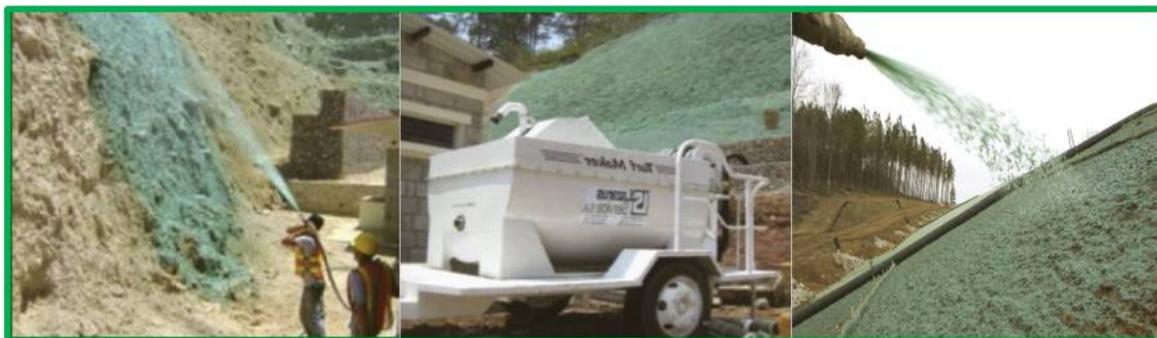


Fig. 36. Imágenes del proceso de hidrosiembra.

La contratación de este servicio correrá a cargo de la DRUPC, quien se encargará de verificar que la calidad de las semillas (no transgénicas) y las especies sean las adecuadas, en este sentido cabe añadir a la selección de especies el criterio ornamental, siempre que no se generen monocultivos o que éstos se realicen en secciones restringidas.

Cuando la superficie desnuda sea amplia y su pendiente menor de 45 grados, será sujeta a revegetación por distintas técnicas que se elegirán de acuerdo con los objetivos que ésta persiga, contando con las siguientes alternativas:

d. Empalizadas trenzadas. Se emplean para la retención de suelo mediante surcos.

Siguiendo las líneas de surcos, se clavan en el terreno estacas leñosas de 3 a 10 cm de diámetro y de 100 cm de longitud, o estacas de acero de longitud similar, a una distancia aproximada de 100 cm. Entre ellas se colocan otras estacas más cortas o estaquillas, clavadas en el terreno a intervalos de unos 30 cm aproximadamente.

A continuación las estacas se entrelazan y enrollan con ramas vivas, largas (de 120 cm) y flexibles, de una especie conocida por su fácil enraizamiento a partir de trozos de rama (por ej. *Salix*) y sin ramas laterales o muy pocas.

Cada rama viva debe apretarse hacia abajo después de haberla entrelazado con las estacas. Normalmente deben colocarse, una sobre otra, de tres a siete pares de ramas. En vez de ramas, pueden emplearse también alfombras prefabricadas de ramas entrelazadas para sujetarlas a las estacas. Las estacas no deben sobresalir más de 5 cm del dispositivo de ramas (alfombras), y por lo menos dos tercios de su longitud total deben estar dentro del suelo.

Las cercas completamente enterradas son mejores que las que sobresalen de la superficie, ya que en este último caso las ramas que están por encima del suelo tienden a secarse, lo que se traduce en una disminución de la estabilidad de la empalizada (**Figura 37**).

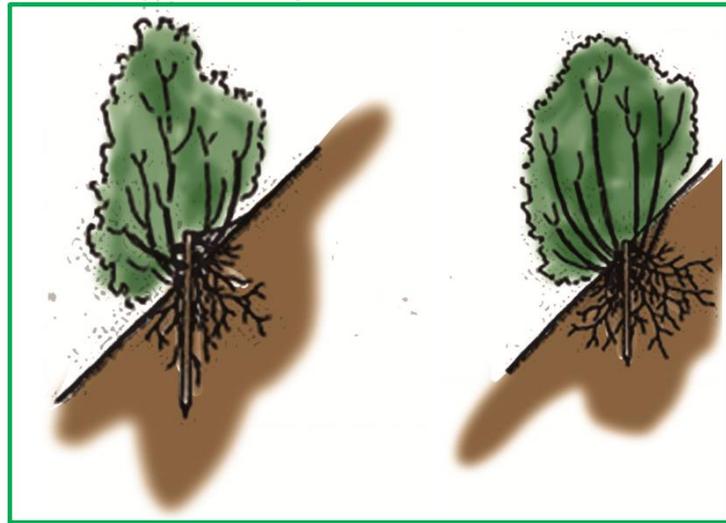


Fig. 37. Construcción de empalizadas trenzadas. A la izquierda, sobresaliendo del terreno. A la derecha, enrasadas.

Las empalizadas trenzadas deben colocarse en hileras consecutivas o diagonalmente, según la disposición de los surcos (**Figura 38**). La disposición en diagonal sólo es eficaz para retener una mayor cantidad de material suelto; en otro caso es un gasto innecesario. La época indicada para la instalación de empalizadas es durante la estación de reposo (invierno).

e. Fajinas de vegetación. Los surcos también son aprovechados por este sistema.

Las fajinas son manojos de ramas en forma esférica, de plantas leñosas vivas que se colocan en surcos con una anchura y profundidad de 30 a 60 cm. Cada fajina debe constar por lo menos de cinco ramas con un diámetro mínimo de un cm. Hay que atar las fajinas a intervalos de 50 cm. Las fajinas se fijan con estacas vivas o muertas de 60 cm de longitud como mínimo.

Las estacas deben clavarse en la ladera verticalmente y con profundidad suficiente para quedar enrasadas con la parte superior de la fajina. Las estacas de acero son mejores que las de madera debido a su menor diámetro con resistencia equivalente, en caso de ser necesario.



Fig. 38. Colocación en diagonal de empalizadas trenzadas.

Inmediatamente después de la plantación, se vuelven a cubrir los surcos con tierra de tal modo que sólo una pequeña parte de las ramas sobresale del terreno. Es conveniente construir las fajas comenzando desde la parte superior de la ladera. (**Figura 39**).

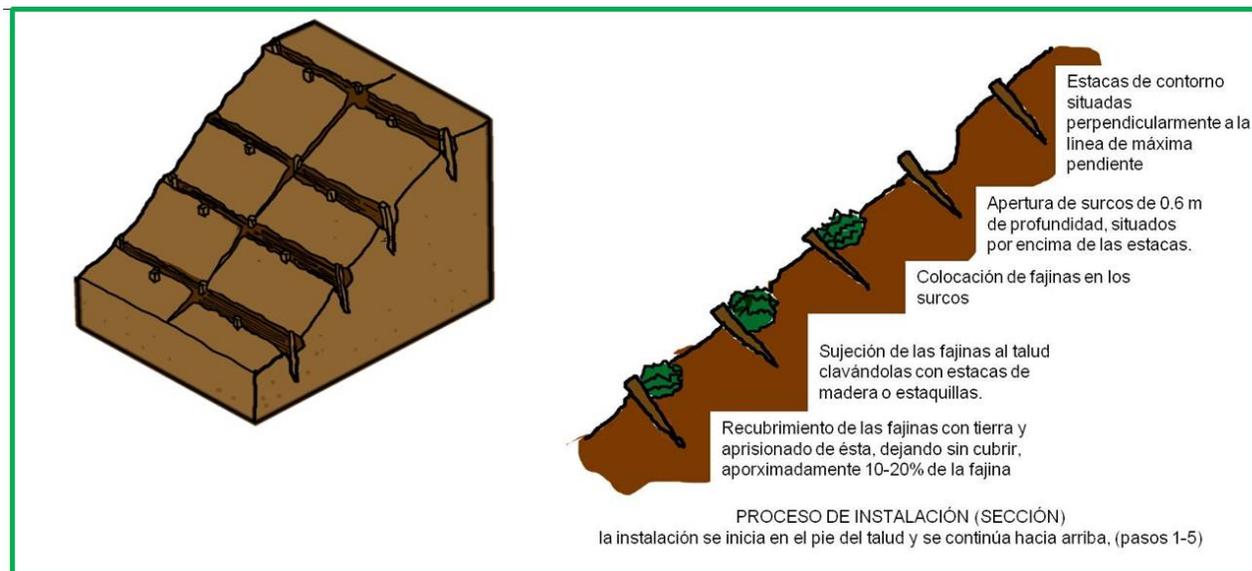


Fig.39. Fijación de fajas de vegetación.

La disposición de las fajas debe ser horizontal o ligeramente inclinada con respecto a la línea horizontal. Este tipo de construcción sólo debe realizarse durante la estación invernal.

f. Vegetación mediante cordones. Técnica que parte del trazado de terrazas, para mejorar el microclima mediante retención de agua y para nivelar los terrenos de plantación.

Se colocan las plantas elegidas sobre la superficie de la terraza, de tal forma que se mantengan en pie completamente derechas. De esta forma, el centro de las raíces de las plantas estará por lo menos 10 cm hacia dentro de la terraza. Para sujetarlas hay que cubrir las plantas con tierra.

Se necesitan tres arbustos brinzales con raíces por cada metro de longitud de terraza, para formar un cordón. Los cordones deben disponerse en terrazas y paralelamente a una distancia aproximada de 3 m en ambos planos, (**Figura 40**). La mejor época para la construcción de cordones es durante la estación de reposo.

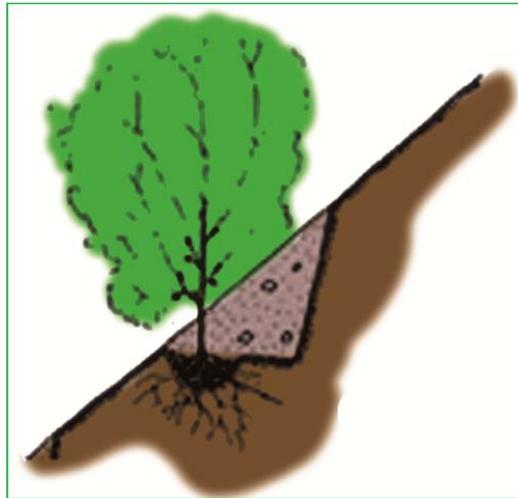


Fig.40 Construcción de cordones.

g. Lechos de ramaje_ Variante técnica basada en el trazado de terrazas, que confiere una mayor estabilización del terreno mediante el refuerzo de ramas.

Por debajo de una plantación en cordón, se entierran ramas muertas de coníferas y se cubren con una capa de tierra de unos 10 cm (ver **Figura 41**); luego se insertan estaquillas de algún material muerto, unas junto a otras sobre esta capa de tierra a una distancia de 2 a 3 cm entre sí cerca del borde de la terraza.

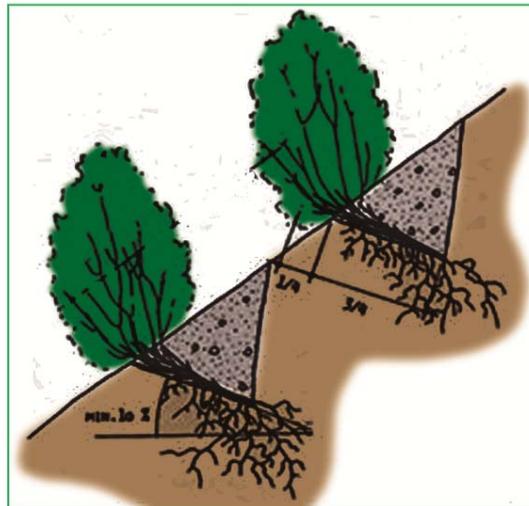


Fig. 41. Colocación de lechos de ramaje por debajo de cordones de vegetación.

Se requieren de 10 a 25 estaquillas que deben tener por lo menos 10 cm más de longitud que la anchura de la terraza.

Se debe considerar que la buena penetración de las raíces en el terreno depende de haber mullido adecuadamente el suelo.

Entre cada cordón se continúa el establecimiento de lechos vivos, donde la colocación de las ramas de forma cruzada en las terrazas puede permitir el empleo de ramas más largas. En estos espacios intermedios es muy importante no sólo mezclar ramas de distintas especies, sino también emplear ramas de distinta edad y diámetro. Esto permite que las raíces penetren en el suelo a mayor profundidad y que se desarrolle una mayor variedad de crecimientos por encima del terreno.

Cuando el establecimiento de cordones no es viable, se puede optar por colocar únicamente los lechos de ramas vivas en toda la longitud de la terraza. (Ver **Figura 42**).

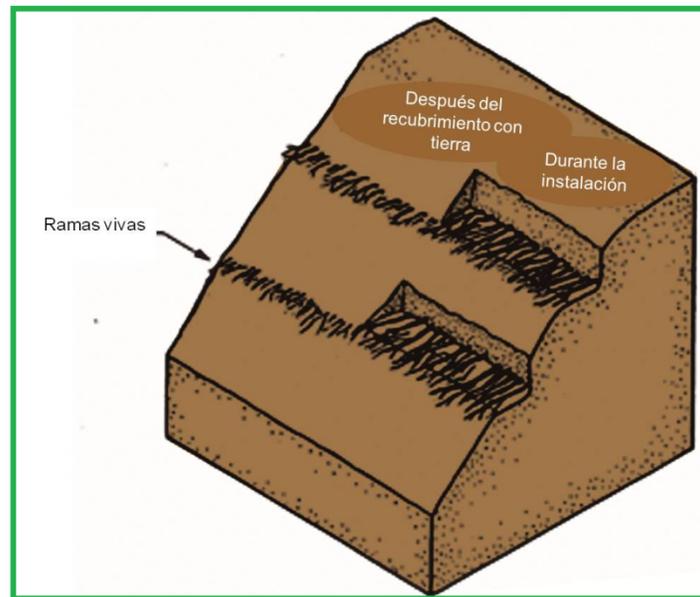


Fig. 42 Construcción de lechos de ramaje.

La orientación perpendicular de ramas es más efectiva desde el punto de vista del refuerzo del suelo y la estabilidad del talud, pues las ramas actúan como elemento de tensión que refuerzan el talud y las porciones de ramas que sobresalen de la superficie actúan frenando la escorrentía y disipando su potencial erosivo.

h. Lechos de ramaje con setos vivos. También emplea terrazas para su instalación. Los lechos de ramaje con setos vivos son más eficaces a largo plazo que la simple plantación de setos vivos, porque se producen raíces a lo largo de todo el tallo que queda cubierto.

Este método es idéntico al de construcción de lechos de ramaje con la excepción de que se utilizan también plantas con raíces sobre ellos.

Las plantas con raíces se colocan juntas entre sí, con las raíces hacia el interior de tal modo que aproximadamente un tercio de la longitud total de la planta se extienda sobre la terraza. Se necesitan plantas leñosas (arbustos) con raíces, resistentes a la caída de piedras y al recubrimiento con tierra y que sean capaces de producir sistemas de raíces adventicias.

Si es posible, deben emplearse trasplantes de dos a cuatro años de edad y variedades de crecimiento muy rápido de brinzales de dos años. La proporción de raíces y brotes es muy importante. Cuánto más fuertes sean las raíces, mejor se desarrollarán las plantas. Dependiendo de la especie, se necesitarán aproximadamente de 5 a 20 plantas por metro de longitud de la terraza.

También deben emplearse, por lo menos, 10 ramas de plantas leñosas vivas con todas sus ramas laterales por metro longitudinal de la terraza. (Ver **Figura 43**).

Se deben combinar los distintos materiales vegetales de acuerdo con sus propias características de modo que se puedan complementar entre sí y no generen competencia.

Dependiendo de las plantas empleadas, se logran diversos resultados en cuanto a penetración en el suelo, mejora y activación del suelo y tipo de sombra. Las especies con hojas que se secan rápidamente y las que desarrollan nódulos fijadores de nitrógeno tienen una alta eficacia ecológica.

Los lechos de setos vivos deben construirse durante la estación de reposo vegetativo.

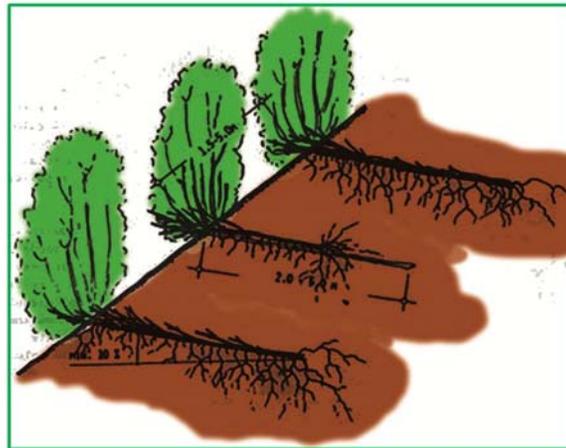


Fig. 43. Construcción de lechos de ramaje de setos vivos

i. Estaquillas en pedreras. El sustrato para la vegetación lo constituyen las piedras de las presas construidas para la protección de cauces (ver numerales 3.3 y 3.5) y las piedras empleadas en el cabeceo y relleno de cárcavas, a través de las juntas y huecos que quedan en las piedras.

Esta técnica consiste en introducir estaquillas de matorral de 10 a 40 mm de diámetro y longitud suficiente para atravesar el recubrimiento, quedar firmemente clavadas en el suelo y sobresalir por encima de aquél cuando se trata de cárcavas por fuera del cauce.

Las estaquillas se clavan con un golpe seco de martillo en ángulo recto sobre la superficie del talud. Conviene distribuir las estaquillas aleatoriamente con una densidad de 2 a 5 estaquillas por m^2 . (Ver **Figura 44**)

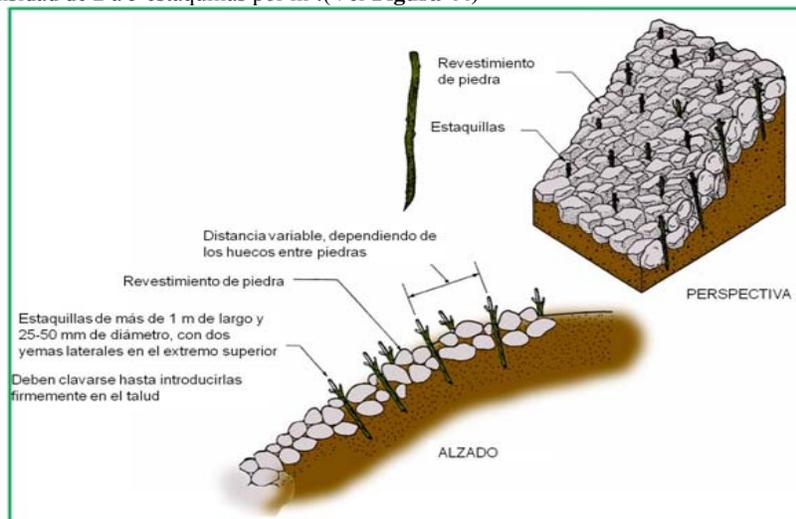


Fig. 44. Esquema de colocación de estaquillas en pedreras.

El estaquillado se acompaña de un puñado de suelo que se compacta en torno a las estaquillas y puede realizarse una vez concluida la obra o simultáneamente a su ejecución.

Para vegetar muros construidos con gaviones se colocan manojos de ramas arbustivas o forestales entre los gaviones. Las raíces que desarrollan las ramas se introducen entre el relleno de los gaviones que ha sido formado por la retención de sedimentos o por la colocación manual de suelo; y alcanzan el talud arraigando en el talud y consolidando así la estructura.

Se utilizan ramas de 10 a 25 mm de diámetro y longitud suficiente para que lleguen hasta el talud atravesando los gaviones y sobresalgan del muro.

Tras colocar cada piso de gaviones, se sitúa sobre ellos una capa de ramas orientadas perpendicular o diagonalmente al talud. Las ramas se cubren con una capa de tierra de buena calidad, compactándola sobre ellas. Posteriormente se instala el siguiente piso de gaviones.

En los muros de gaviones también será posible usar estaquillas de helechos o fajinas de musgos (**Figura 45**).

j. Plantaciones represas. La siembra o plantación de especies vegetales sobre los sedimentos acumulados aguas arriba de una presa, además de la vegetación sobre el material de la presa, ayudarán a estabilizar las cárcavas en menor tiempo.

En esta actividad la selección de especies ribereñas nativas será indispensable.

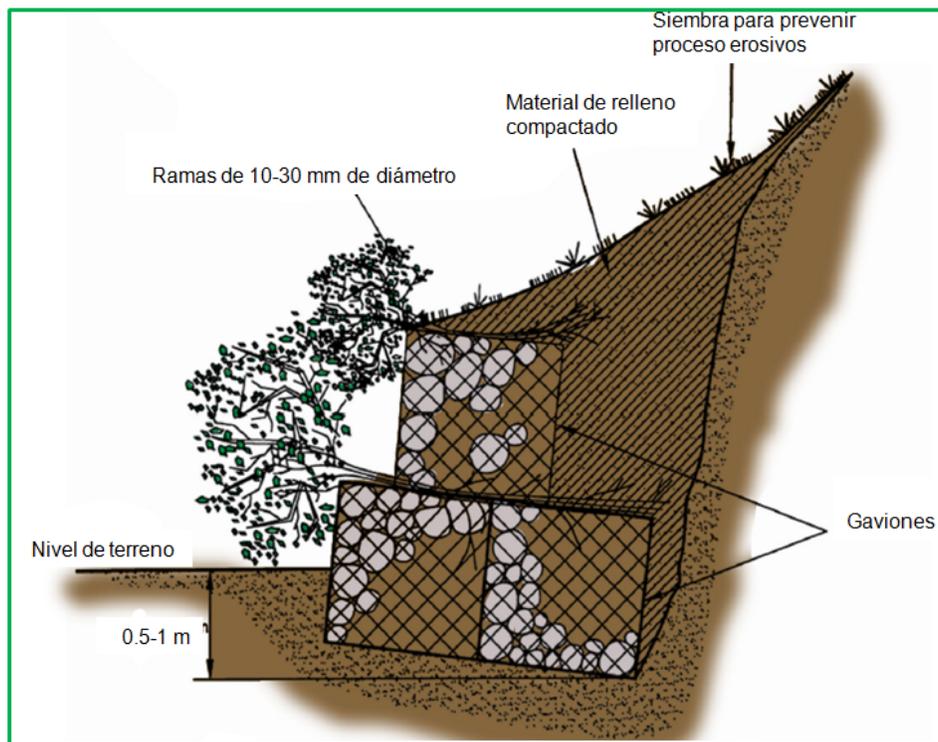


Fig. 45. Esquema de colocación de estaquillas con pisos de gaviones.

k. Terrazas individuales. Son terrazas de forma circular, trazadas en curvas a nivel, que se utilizarán en acompañamiento de las tareas de conservación y restauración (ir a los numerales 5 y 6) cuando se presenten condiciones de suelo que lo permitan (**Figura 46**).

En la parte central de la terraza se establece una especie forestal nativa o frutal, aunque para este tipo de obra de conservación de suelos, se recomiendan especies forestales u otras, como el maguey, nopal o frutales. Se deberá plantar cada arbolito cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza. Con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamiento por exceso de agua.

Un distanciamiento recomendado en el diseño de terrazas individuales es de 3 metros entre cajete y cajete, con el método de “tres bolillo”, a distancias de 3 x 3 metros, se alcanzan densidades de 1,111 terrazas individuales por hectárea.

En cuanto al manejo de las especies forestales establecidas en las terrazas se recomienda tener presente que deben ser tolerantes a los excesos de humedad en temporada de lluvias.

Los arbolitos se deben mantener libres de hierbas, arbustos y árboles no deseables. Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades. Es preferible reducir el número de árboles y dejar sólo los que presenten mayor vigor y sanidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo. Se deben construir brechas cortafuego para proteger las plantaciones.

l. Formación sucesiva. Los terraplenes que se forman por el movimiento del suelo entre los bordos de tierra (numeral 3.4, f) se emplearán para el establecimiento de árboles. Se podrá reforestar tanto en el bordo como en el área comprendida entre ellos éste y el canal de desagüe de las terrazas.

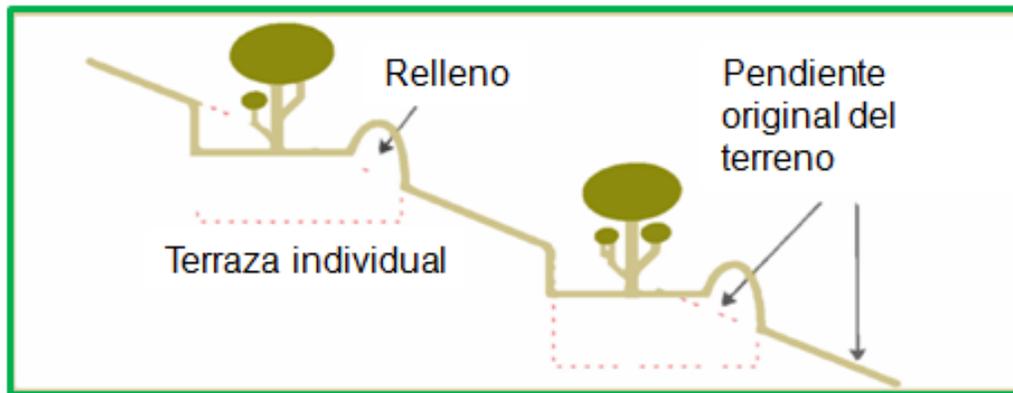


Fig. 46. Esquema de terrazas individuales.

4.5.Subprograma de Conservación

La fragmentación de bosques se refiere a los disturbios causados por la actividad humana intensiva que provocan la reducción del hábitat natural, formando mosaicos de parches remanentes rodeados por una matriz de ecosistemas perturbados con estructura y composición diferentes.

La pérdida y fragmentación de los hábitats nativos constituyen las causas más importantes de la pérdida de biodiversidad, con los respectivos servicios ambientales asociados a ella.

Por tanto, resulta imprescindible evaluar las condiciones ecológicas del AVA para contar con elementos de decisión que definan las pautas de conservación y restauración a seguir.

Las variables más importantes para mantener la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica a largo plazo son las características espaciales de los parches o fragmentos, la representación e integridad de los ecosistemas en una diversidad de ambientes en el paisaje y las asociaciones funcionales entre parches que posibilitan el movimiento de individuos, el flujo de genes y garantizan la sostenibilidad del sistema.

Como punto de partida, se cuenta con información relativa a la superficie del AVA donde se presenta vegetación primaria y secundaria (ver **Figura 47**), aunque aún no se ha estudiado su comportamiento ni las posibles relaciones que guardan entre sí, por lo que esta tarea deberá ejecutarse como parte de este PM Fase I.

4.5.1. Fortalecimiento de parches

Se entenderá por parches conservados, aquellas áreas que representen fragmentos de bosque nativo primario.

Se obtendrá información del área y número de parches conservados en el AVA, así como de su forma, y la continuidad espacial de los fragmentos o parches, empleando un SIG en formato raster, para lo cual, será imprescindible la adquisición de imágenes satelitales actualizadas de alta resolución.

La forma de los parches se obtiene mediante el Índice de Forma (Forman).

$$F = P / (2 \sqrt{A})$$

Donde:

A= área del parche (m²)

P= perímetro del parche (m).

La forma de los parches, determinada por la variación de sus márgenes o bordes, afecta directamente los movimientos y flujos entre parches y ecosistemas adyacentes.

El índice de Forma (F) tiene valor de 1 cuando el polígono es circular y aumenta su valor conforme aumenta la complejidad de la forma del polígono.

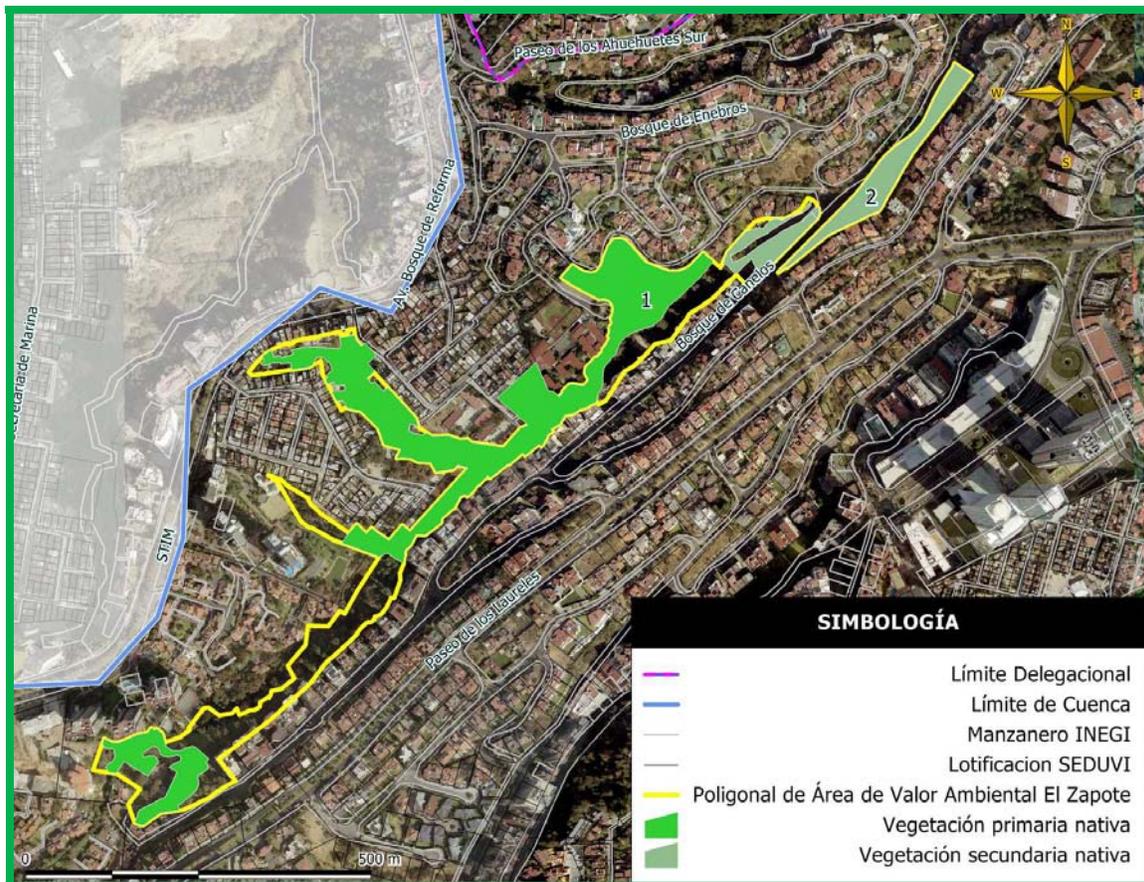


Fig.47. Se destaca en color verde el área provista de vegetación nativa primaria y en color gris (polígono 3) la superficie correspondiente a vegetación nativa secundaria.

Las formas compactas o regulares son más efectivas en la protección de los recursos interiores contra los efectos deletéreos del ambiente exterior (viento, invasión de especies, etc.), en cambio, las formas irregulares tienen un perímetro más largo por unidad de área y consecuentemente hay mayor interacción del parche con el ambiente exterior y mayor área de hábitat de borde.

Los efectos de borde en ecosistemas fragmentados se detectan a partir de diferencias en el microclima, composición, abundancia de especies, estructura y dinámica de las comunidades. Tales diferencias resultan de la penetración de luz, vientos, etc., en el sotobosque por efecto de la exposición de la porción externa del parche a ambientes no forestales del paisaje.

Se considera que la penetración promedio de las manifestaciones físicas del efecto de borde ocurren hasta 100 m desde la orilla del parche, con lo cual es posible calcular el porcentaje de área de los parches que corresponde a hábitat de borde y el que corresponde a hábitat interior.

Para evaluar la continuidad espacial de los parches se empleará el siguiente Índice de Continuidad (Vogelmann):

$$FCI = \ln(\square A / \square P)$$

Donde:

- $\square A$ = Área total de parches de bosque del AVA (m²)
- $\square P$ = Perímetro total de parches de bosque del AVA (m).

Como parte de esta actividad se producirá un Mapa de Parches Forestales donde se establecerá una categorización de parches que representen distintos estados de cobertura arbórea: bosque nativo, vegetación secundaria, vegetación inducida y áreas sin árboles. De ser necesario se crearán subcategorías o tipologías para robustecer la clasificación.

Para esta tarea puede resultar útil integrar la clasificación de unidades señaladas en los numerales 1.1.1 y 4.3.4, para discernir las relaciones con el relieve, el drenaje y el suelo del AVA.

Se efectuará un inventario forestal en campo de todos los parches con cubierta vegetal, el cual servirá para confirmar los límites de los parches delimitados previamente o para rectificarlos en una nueva clasificación que deberá ser publicada sustituyendo los mapas anteriores.

Los datos recogidos en campo serán del orden de las características dendométricas, geoposicionamiento y evaluación fitosanitaria, utilizando la dictaminación prescrita en la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006, por lo que se elaborarán las cédulas de campo que resulten más convenientes para el equipo técnico de la DRUPC.

En consecuencia con la metodología citada, también se evaluará el arbolado en estaciones de muestreo ubicadas dentro de los parches, para registrar lo relativo a las distancias entre individuos, pendiente y orientación.

Adicionalmente, se registrarán las especies de flora no arbóreas que se encuentren dentro de los límites de cada estación de 12 m de radio.

La información recabada se someterá a análisis espacial con ayuda de un SIG a partir de las observaciones derivadas del Mapa de Parches Forestales, así como a un análisis estadístico para obtener indicadores de diversidad, densidad, distribución, sanidad, estabilidad y viabilidad de los parches forestales.

Los análisis se reflejarán en la producción de un Mapa de Parches Conservados, discriminando para ello a todas las categorías que no sean bosque nativo.

La evaluación fitosanitaria permitirá identificar la presencia de insectos, animales, plantas, hongos o bacterias que pudieran causar enfermedades o daños a las poblaciones forestales, con lo cual se determinarán las medidas para combatirlos.

Se definirán áreas prioritarias de cobertura boscosa, para la conservación y restauración del paisaje natural a partir del Mapa de Parches Conservados y con base en la estructura y dimensión que éstos tengan. Los parches prioritarios para la conservación serán aquellos que muestren:

- a. Mejor estructura (diversidad, abundancia y distribución de especies forestales)
- b. Formas más regulares o cercanas a un valor de 1.
- c. Mayor superficie de hábitat interior.
- d. Menor aislamiento con respecto a otros parches.

El Mapa de Parches Conservados prioritarios resultante, también será debidamente publicado.

Se restringirá el tránsito peatonal, de trabajadores y maquinaria, a través de los parches prioritarios, por medios físicos y estableciendo señalamientos suficientes en cantidad, visibilidad y contenido de información para que las personas comprendan la importancia de respetar estos espacios.

Para reforzar esta medida y con la intención adicional de que la señalización resulte evidente, amigable y evocadora de una actitud protectora más que restrictiva, se solicitará la intervención de la Secretaría de Cultura en el desarrollo del Programa de Identidad con el Patrimonio Natural de las Barrancas denominado "Sastrería de Parches", el cual convocará a artistas plásticos, diseñadores de vestuario, sastres y público en general a la confección de "abrigos de diseño" para los parches de conservación prioritarios (Ver **Figura 48**).

El "vestuario" deberá cumplir los requisitos de ser elaborado con material de reuso, reciclado o residual y de adaptarse a las condiciones naturales del sitio sin eliminar ni dañar ninguno de sus elementos. Los confeccionistas tendrán libertad conceptual para el diseño de su obra, con la única pauta de expresar un vínculo de identidad con el parche que se esté abrigando. El "vestuario" se colocará en distintos segmentos perimetrales de fácil acceso a los parches prioritarios. Al finalizar el montaje de las obras, se someterán a la evaluación de un jurado para la elección de ganadores.

Todos los participantes serán acreedores a una exposición fotográfica de sus obras en algún museo del GDF y a la publicación de éstas en formato de libro, mientras que los primeros tres finalistas podrán obtener becas para cursos y talleres de diseño, confección de alta costura o los que la Secretaría de Cultura estime pertinentes.

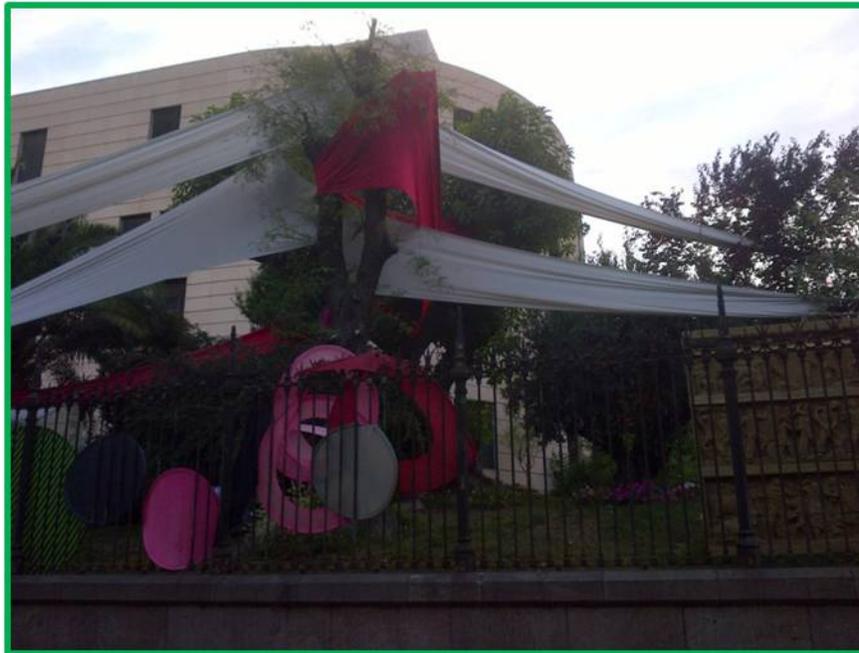


Fig. 48. Ejemplo de un diseño de vestuario aplicado a un jardín urbano privado.

Al finalizar las actividades de conservación, las obras serán desmontadas, retiradas y entregadas a los autores opuestas a resguardo de la Secretaría de Cultura.

4.5.2. Control de vegetación invasora

Como ya ha sido mencionado, las invasiones biológicas constituyen una de las principales amenazas a la integridad de los sistemas naturales y aunque no todas las plantas introducidas son dañinas, las exóticas que resultan invasoras se expanden excesivamente generando graves problemas de conservación y de preservación.

La vegetación invasora compite ventajosamente por suelo, luz, nutrimentos, etc., con la vegetación nativa y de no utilizarse ningún método de control, puede llegar a desplazar por completo a la vegetación nativa.

La invasión de vegetación exótica en el AVA, comenzó mucho tiempo atrás por lo que la convivencia de especies nativas y exóticas es un hecho inevitable. Como la erradicación de las invasiones es poco probable, lo deseable será lograr una densidad mínima de flora exótica.

Esta actividad se dirigirá inicialmente hacia los parches de vegetación nativa primaria y secundaria, tomando como referencia la localización de individuos exóticos registrada durante el inventario forestal y estaciones de muestreo.

Posteriormente se retirará la vegetación invasora de los parches con especies inducidas adyacentes a los parches conservados.

Las opciones viables para el control y la erradicación de plantas exóticas en el AVA, incluyen las siguientes:

a. Remoción manual o mecánica. Los árboles y arbustos invasores cuyas dimensiones o estado fitosanitario impidan que sean trasplantados, serán derribados siguiendo las especificaciones de la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006.

Los árboles y arbustos invasores en estado vigoroso, sano y con dimensiones que permitan su extracción desde el sitio de localización hasta la parte alta de la barranca, serán banqueados y transportados al Vivero Nezahualcóyotl para que se integren a otras áreas verdes urbanas.

Las hierbas invasoras serán arrancadas de raíz con ayuda de una pala recta para evitar que queden restos de raíces en el suelo.

b. Facilitación de especies nativas competidoras. Se ensayará la sustitución de los individuos exóticos por individuos nativos que puedan ofrecer resistencia ante la presencia de la flora invasora identificada.

c. Control biológico. Para algunas malezas exóticas de gran poder invasor y de dispersión, el control biológico quizás sea la única forma de control asequible y eficaz, para que no se vean amenazadas las especies nativas, en particular aquellas más perjudicadas por las altas densidades de las invasoras dominantes que manifiestan mucha adaptabilidad.

Con base en la información tomada en las estaciones de muestreo del inventario forestal, así como en las observaciones que el equipo técnico de la DRUPC vaya registrando durante su presencia en el AVA, se determinará si existe presencia de malezas que muestren este tipo de comportamiento.

El método clásico de control biológico es encontrar aquellos enemigos naturales específicos, en el área de origen, e introducirlos en el área de invasión, de manera que no ataquen plantas benéficas.

Si los organismos de control para una determinada maleza son desconocidos, la inversión en investigación para hallarlos y probarlos resultará incosteable para el presente PM.

En cambio, si los agentes de control son conocidos (alguna universidad, estado o país ha realizado las investigaciones) se requerirá una cuarentena para la cría, limpieza e introducción del agente de control.

En este sentido es de vital importancia enfatizar que la cooperación internacional hace posible que la mayoría de los agentes de control conocidos y en utilización en el mundo, estén disponibles para quienquiera que los solicite a través de las vías adecuadas, por lo que, en caso de existir un agente de control para una maleza específica del AVA, cuyo pie de cría no esté disponible en el país, la DRUPC recurrirá a la Coordinación General de Relaciones Internacionales del Gobierno del Distrito Federal para gestionar la adquisición de dicho insumo.

Además de la existencia de agentes de control, para decidir si una maleza invasora puede ser objeto de control biológico se ponderarán las ventajas económicas o ambientales resultantes del control (lo cual está estrechamente vinculado con el daño causado por la maleza), las probabilidades de éxito del control biológico y los riesgos para las plantas benéficas y los ecosistemas naturales.

El análisis costo-beneficio del control biológico se encargará a una institución de investigación con experiencia en el tema.

d. Quemadas prescritas y controladas. Partiendo de que el control biológico no es aplicable para todas las malezas invasoras dominantes, se procederá a efectuar la quema de estos individuos cuando se encuentren cubriendo una superficie extensa dentro del AVA en uno o varios parches de vegetación o sin ella.

Para evitar que el uso del fuego se transforme en siniestro, las quemadas correrán a cargo de personal experto en el manejo del fuego, como lo es la Brigada de Incendios de CORENA, a solicitud expresa de la DRUPC, y con el trabajo conjunto de ambas dependencias.

El manejo del fuego consistirá en delimitar el área de quema con brechas contrafuego, limpiarla de materiales combustibles secundarios, avisar a los vecinos, vigilar la quema, su extinción y en general apegarse a los parámetros de la Norma Oficial NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

Con frecuencia, la estrategia más eficaz es la combinación de diversos métodos y técnicas, sin embargo, la determinación de la(s) estrategia(s) de control de especies de flora invasoras adecuada(s), así como la primer intervención en campo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema para que a través de ellos se puedan desarrollar los términos de referencia que permitan gestionar, a través de la DRUPC, los recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

La DRUPC se encargará de darle continuidad a esta tarea a lo largo del tiempo.

4.5.3. Unificación de Parches

La fragmentación aumenta la cantidad relativa de hábitat de borde y disminuye la cantidad relativa de área de hábitat interior (área núcleo) en el paisaje. El área interior de un parche se refiere al área absoluta o proporcional del parche que no sufre el efecto de borde.

Se reducirá el efecto de borde para proteger el hábitat interior de los parches forestales que requieran protección prioritaria por su grado de conservación, mediante tres estrategias fundamentales:

a. Aumento de la superficie. Se efectuarán reforestaciones perimetrales a los parches, de modo que el hábitat interior constituya al menos el 25% del área total del parche protegido. Al respecto es importante señalar que los claros que pudieran existir dentro de los parches también deberán cubrirse con plantaciones forestales de especies propias de cada parche.

b. Mejoramiento de la forma. Se regularizará la forma de los parches intentando, en la medida de lo posible, lograr formaciones circulares al momento de la reforestación.

c. Atenuación del contraste con la matriz de paisaje. En torno a los nuevos bordes de los parches regularizados se plantarán especies propias del sotobosque de cada parche, así como un margen de transición compuesto por ejemplares de todos los estratos con resistencia ante las condiciones adversas registradas para cada parche y preferentemente nativas, cuyas especies serán las detectadas en las estaciones de muestreo.

Si la densidad poblacional de herbáceas y arbustos en las zonas núcleo lo permite, se elegirán individuos susceptibles de trasplante hacia el borde pero antes del margen de transición.

Se dará mantenimiento a los parches prioritarios aplicando podas técnicas al arbolado con problemas estructurales y sanitarios de baja magnitud; inyecciones sistémicas para los individuos con enfermedades y plagas tratables por esta vía, descompactación de suelos, riego y general todas las medidas consideradas en las Normas Ambientales NADF-001-RNAT-2006 y NADF-006-RNAT-2004

La información registrada durante el levantamiento forestal será la base para detectar el arbolado que requiere algún tipo de tratamiento en particular.

Cuando no exista presencia en el mercado de las especies forestales que se quieren propagar en el AVA, se recurrirá a coleccionar semillas y meristemas que sirvan para la producción de individuos mediante cultivo de tejidos a resguardo de alguna institución universitaria o empresa que cuente con la capacidad operativa para ello. Para esto será la DRUPC la encargada de la gestión del presupuesto, pudiendo apoyarse en la CRRBCAVM.

Mientras tanto, se optará por establecer especies nativas de México que muestren adaptabilidad y resistencia a las condiciones del sitio, que no generen competencia con las especies locales y que cumplan con una función alimentaria (frutales) u ornamental.

4.6. Subprograma de Restauración

La fragmentación y pérdida de hábitat, aumentan el aislamiento de las áreas con hábitat remanente, incrementando las tasas de extinción y reduciendo la posibilidad de que los fragmentos vuelvan a ser recolonizados.

Restaurar las funciones del bosque nativo del AVA, plantea la necesidad de contar con un ecosistema de referencia al que se aspira regresar en el largo plazo, es por ello que resulta sumamente importante reconstruir la historia territorial y natural del AVA y de la microcuenca en la que está inmersa.

La DRUPC realizará una breve investigación bibliográfica sobre la evolución de la microcuenca del AVA para conocer los patrones de cambio más agresivos para el ecosistema actual y contenerlos en la medida de lo posible durante la Fase I y las fases posteriores.

Dicha investigación abarcará el análisis histórico de imágenes satelitales para contar con el mayor detalle de las especies forestales presentes en la zona justo antes de la urbanización.

La DRUPC registrará la estructura de las áreas con vegetación nativa secundaria para tomarla como referencia en las actividades de restauración.

La Secretaría de Cultura en coordinación con la DRUPC, pondrán en marcha el Programa de participación social “Cuéntame una de barrancas”, dirigido principalmente a adultos en plenitud, con la finalidad de rescatar el patrimonio cultural intangible que constituye la memoria colectiva de los habitantes y usuarios del AVA.

Dicho Programa consistirá en realizar recorridos callejeros para la grabación audiovisual de relatos orales sobre vivencias y recuerdos en general que los adultos mayores tengan de las barrancas, para lo cual la Secretaría de Cultura se apoyará en el área de Participación Ciudadana de la SMA para establecer rutas y citar a entrevista a la población objetivo cuando no sea posible obtener un relato espontáneo.

El objetivo principal de esta actividad será obtener descripciones altamente detalladas de las características naturales de la barranca antes de su ocupación humana, así como la manera de usarla y acceder a ella, por lo que el personal entrevistador deberá estar capacitado para insistir particularmente en esa información.

La población juvenil se encargará de reelaborar estos relatos en distintas categorías literarias que serán sujetas a concurso, donde los jueces serán los vecinos del AVA y los ganadores serán acreedores a un reconocimiento.

Así mismo, se invitará a toda la población aledaña al AVA, a compartir fotografías, relatos, dibujos, etc., en la página de red social implementada por la DRUPC.

Todo esto servirá para reconstruir la imagen colectiva del AVA que será un referente vivo del ecosistema que será restaurado.

4.6.1. Expansión de parches conservados

En los ecosistemas fragmentados, la calidad del hábitat se ve favorecida al interior de parches grandes por lo que un solo parche de gran tamaño es preferible a varios pequeños.

Se buscará unificar los parches cercanos, comenzando por aquellos que presentan algún punto de unión entre sí, mediante ejemplares forestales y del sotobosque, presentes en los parches que se unificarán, hasta formar un solo cuerpo de forma regular.

Se ensayará el siguiente orden de importancia para la unificación de parches:

1. Parche de vegetación primaria con otro de las mismas características. En este tipo de unión, se emplearán las especies presentes en ambos parches.
2. Parche de vegetación primaria con otro de vegetación nativa secundaria. Aquí se reforestará el parche secundario utilizando especies del parche primario.
3. Parche de vegetación secundaria con otro igual. Se combinará el establecimiento de especies de sucesión secundaria con especies de sucesión primaria.
4. Parche de vegetación primaria con zona de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria y algunos elementos de vegetación primaria en menor proporción.
5. Parche de vegetación secundaria con parche de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria dejando sólo aquellos elementos benéficos como especies frutales, formadoras de suelo o que aporten alguna otra ventaja para el ecosistema degradado, siempre que no se comporten como invasoras.
6. Parche de vegetación primaria con un parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

7. Parche de vegetación secundaria con parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

8. Cuando espacialmente la contigüidad se manifieste entre dos parches con árboles inducidos, entre dos parches sin vegetación forestal y entre un parche inducido y uno sin árboles, la estrategia de unificación será plantar árboles nativos, tanto de sucesión primaria como secundaria, en la proporción y con las especies que las condiciones del sitio lo ameriten, por lo que en este tipo de parches será posible utilizar especies mexicanas con resistencia a las condiciones particulares de estos parches.

Con la unificación de parches adyacentes, se aumentará la superficie y se mejorará la forma de los parches, de tal manera que el área intervenida por esta labor de restauración cubra al menos el 25% de la superficie total del AVA

4.6.2. Conectividad interna

El único hábitat disponible y la única fuente de recursos para especies de flora y fauna asociadas a los ecosistemas naturales originales son los diferentes tipos de fragmentos de bosque distribuidos en el mosaico del paisaje fragmentado del AVA.

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos, siendo así, dependiente de las relaciones espaciales entre parches que restringen o facilitan el movimiento.

La extinción será menor cuando los fragmentos estén conectados por áreas de hábitat natural, de manera que los parches agrupados son preferibles a parches que se encuentren más aislados; aun a pesar de que los fragmentos de bosque sean seccionalmente distintos, mantenerlos interconectados evitando su aislamiento espacial, generará mayores posibilidades de conservación a largo plazo.

Cuando los parches están alejados entre sí, la función de la conectividad es incrementar las tasas de colonización, previniendo la extinción local de las poblaciones de flora y fauna. Al aumentar el movimiento, incrementa el flujo genético, reduciendo la consanguinidad. Finalmente, al disminuir los eventos de extinción local, la conectividad mantiene mayor diversidad de especies en los parches.

Es de suma importancia asumir que las dimensiones del AVA no son por sí mismas suficientes para que la movilidad entre parches repercuta en un proceso de colonización y flujo génico que sea significativo en relación al hábitat que necesitan las especies; no obstante, a la luz de la futura interconexión entre Áreas de Valor Ambiental que se pretende lograr en las fases subsecuentes de los PM, en tanto Sistema de Barrancas, cobra sentido la restauración interna de esta AVA en particular.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante corredores alargados establecidos preferentemente a lo largo de zonas contrastantes con respecto a las características de los parches conectados, ya que las zonas de contraste, con fronteras bien definidas, pueden dirigir a los animales a través de los paisajes fragmentados.

Se cuidará que la anchura de los corredores facilite la movilidad de pequeños mamíferos propios del ecosistema nativo del AVA, por lo que sus dimensiones deberán ser intermedias con respecto a las dimensiones de los parches conectados.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante pasos discontinuos (*steppingstones*) o sucesión de pequeñas manchas o islotes cuando la lejanía entre parches no sea extrema

Se efectuará una evaluación sobre la posible presencia de fauna especialista de hábitat para que sea utilizada en la predicción del uso de los corredores por sus comportamientos de movimiento, simples y de preferencias de hábitat.

También se evaluará la presencia de flora dispersada por animales y su proporción en los parches, de modo que el diseño de los corredores beneficie a este tipo de vegetación.

Este estudio se realizará de manera previa al establecimiento de los corredores para optimizar su diseño, sin embargo, de no detectarse ningún organismo especialista o dependiente de la dispersión animal, se procederá a establecer los corredores bajo las pautas espaciales previstas.

Los corredores se conformarán para comunicar únicamente parches con vegetación nativa primaria y/o secundaria, con especies propias de los parches que se conectarán.

En esta labor se dará preferencia a comunicar aquellos Parches Prioritarios para la Conservación que se encuentren aislados y posteriormente los no prioritarios.

Con el tiempo se espera que la calidad de hábitat en los corredores llegue a equipararse con la de los parches conectados, conteniendo al menos una pequeña área específica de conservación.

Los corredores e islotes no deben funcionar para la dispersión de organismos invasores o enfermedades, ni deben propiciar la concentración de depredadores en alguno de los parches conectados, como tampoco deben concentrar depredadores en su superficie.

Por estas razones, en las áreas que se usen para el establecimiento de corredores e islotes deberán eliminarse por completo plantas y animales invasores. Así mismo, deberá procurarse mantener la calidad del hábitat equitativamente entre los parches conectados mediante el mantenimiento y monitoreo adecuados.

Cabe señalar que los corredores riparianos continuos y discontinuos pueden contribuir substancialmente al mantenimiento de la conectividad en el territorio que comprende el AVA.

4.7. Subprograma de Ordenamiento

Al finalizar todas las actividades de mejoramiento ambiental, conservación y restauración previstas en el presente PM Fase I, se generará un nuevo cuerpo de cartografía a partir de la generada antes y durante la ejecución de dichas actividades.

La intención de esta cartografía será reconocer las fortalezas y debilidades de la nueva configuración del paisaje del AVA, mediante una clasificación de Unidades de Paisaje actualizada, en donde se integren tanto las características naturales como las intervenciones realizadas en la poligonal.

La configuración final de las Unidades de Paisaje será la base sobre la que podrán proponerse y discutirse colectivamente en la CRRBCAVM diseños alternativos para maximizar la conservación de la biodiversidad del AVA y sus servicios ambientales, a través de la definición de UGAs.

En este sentido será importante que los actores involucrados en la planificación del seguimiento a las actividades de la Fase I y el establecimiento de nuevos componentes para la operación de la Fase II, asuman que la mantención de la diversidad de plantas y animales nativos en ecosistemas fragmentados requiere el manejo de todo el paisaje, integrando los usos distintos a la conservación.

4.7.1 Formación de UGAs

Las UGAs, analizadas a la luz de sus características genéticas y de aquellas derivadas por su relación con el ambiente, servirán para conocer y clasificar su capacidad de sustentación a las actividades humanas venideras (conservación, restauración, recreación, investigación, producción, arte, etc.).

Las aptitudes de cada UGA serán definidas como el producto final de la Fase I.

5. Reglas Administrativas del AVA

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y de carácter obligatorio para todas las personas físicas y morales que realicen acciones y actividades o pretendan llevarlas a cabo dentro del AVA, de conformidad con lo que establece el Acuerdo por el que se expide su Programa de Manejo, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

La aplicación de estas Reglas corresponde al GDF, por conducto de la SMA, a través de la DGBUEA, en coordinación con la DRUPC sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Distrito Federal, así como del Gobierno Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias y de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 2. Para efectos de lo no previsto en estas Reglas, se estará a las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal, así como en las contenidas en otras leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos jurídicos relacionados con la materia.

Regla 3. En todo lo no previsto en las presentes Reglas se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

CAPÍTULO II DE LOS INSTRUMENTOS DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

Regla 4. La SMA podrá suscribir Convenios de Concertación o Acuerdos de Coordinación para el manejo del AVA, con otras instancias de gobierno, instituciones académicas y de investigación, organizaciones sociales, públicas y privadas con el fin de asegurar la protección, conservación, desarrollo sustentable y restauración de los hábitats del AVA y de su biodiversidad.

Los Convenios y Acuerdos que se suscriban deberán sujetarse a las previsiones contenidas en la Ley Ambiental del Distrito Federal, su Reglamento y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 5. Los instrumentos de concertación y coordinación que suscriba la SMA podrán referirse entre otras, a las siguientes materias:

- I. Administración del AVA
- II. Atención a contingencias ambientales, siniestros, accidentes y otros que requieran de la prestación de servicios de otras entidades del sector público
- III. Obtención de recursos para el manejo y la administración
- IV. Capacitación y educación ambiental
- V. Asesoría técnica
- VI. Ejecución de programas, proyectos y acciones de ecoturismo, conservación y restauración de los recursos
- VII. Investigación y monitoreo y
- VIII. Financiamiento y mecanismos para su aplicación.

Regla 6. Los Convenios y Acuerdos para apoyar la administración del AVA, deberán especificar claramente las acciones cuya ejecución mantenga la SMA.

Regla 7. La SMA podrá suscribir Bases de Colaboración con otras dependencias o entidades del Gobierno del Distrito Federal, o de la Administración Pública Federal, cuyas actividades se encuentren relacionadas con la administración y manejo del AVA.

Regla 8. La SMA llevará a cabo la evaluación y seguimiento anual de las acciones que se deriven de los instrumentos que se suscriban.

Así mismo, podrá modificar o dar por terminados dichos instrumentos cuando se presente alguna violación a las obligaciones contraídas.

Regla 9. Quien o quienes apoyen la administración del AVA por Convenio celebrado con la SMA, podrán a su vez suscribir Convenios de Colaboración con organismos de la sociedad civil y de los sectores académico y privado para colaborar en el manejo y conservación de los recursos naturales y el uso público, previa opinión y aprobación por escrito de la SMA, a través de la DGBUEA.

Regla 10. Las personas físicas o morales interesadas en colaborar con la administración del AVA deberán demostrar ante la SMA que cuentan con capacidad técnica, financiera o de gestión, y presentar un programa de trabajo acorde con lo previsto en el PM, que contenga al menos la siguiente información:

- I. Objetivos y metas que pretendan alcanzar
- II. Principales mecanismos y acciones para alcanzar los objetivos y metas propuestos
- III. Período durante el cual proponen colaborar con la administración del AVA
- IV. Origen y destino de los recursos financieros, materiales y humanos que pretenden utilizar; y
- V. Gestiones o mecanismos propuestos para obtener el financiamiento del AVA durante el periodo considerado en su propuesta.

CAPÍTULO III DE LOS VISITANTES Y ACTIVIDADES

Regla 11. Los visitantes y prestadores de servicios recreativos deberán cumplir con lo previsto en las presentes reglas y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Hacer uso, exclusivamente, de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área;
- II. Respetar la señalización y la zonificación del área;
- III. Acatar las indicaciones del personal de la administración del AVA y/o SMA;
- IV. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal de la administración del AVA para efectos informativos y estadísticos;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la Secretaría realice labores de vigilancia, protección y control de rutina, así como en situaciones de emergencia o contingencia; y
- VI. Hacer del conocimiento del personal del AVA y/o SMA las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Regla 12. Cualquier persona que realice actividades dentro del AVA que requieran de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Regla 13. Las actividades de campismo dentro del AVA se podrán realizar únicamente dentro de las zonas destinadas para tal efecto, conforme a lo establecido en el presente Programa de Manejo; asimismo, cuando se realicen estas actividades en terrenos de propiedad federal o en instalaciones de la administración del AVA, se deberá realizar el pago de derechos correspondiente, conforme a la Ley Federal de Derechos.

Regla 14. Las fogatas podrán realizarse con madera muerta o leña recolectadas en la Zona de Uso Público y, exclusivamente, dentro de las áreas destinadas para acampar.

Regla 15. Las actividades de campismo estarán sujetas a las siguientes prohibiciones:

- I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- II. Dejar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos;
- III. Erigir instalaciones permanentes de campamento; y
- IV. Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.

Regla 16. El uso turístico y recreativo dentro del AVA se podrá llevar a cabo bajo los términos que establece el presente PM, siempre que genere preferentemente un beneficio para los pobladores locales, no se provoque una afectación significativa a los ecosistemas y se promueva la educación ambiental.

CAPÍTULO IV DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 17. Se requerirá de autorización de la SMA por conducto de la DGBUEA, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios eco-turísticos:

- a. Visitas guiadas incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;
- b. Campamentos;
- c. Visitas guiadas;
- d. Recreación en vehículos;
- e. Servicios de pernocta; y
- f. Otras actividades turístico recreativas de campo que no requieran de vehículos.

II. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales, y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal;

III. Actividades comerciales; y

IV. Demás aplicables por otros ordenamientos.

Regla 18. Se requerirá autorización expresa por parte de la SMA para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos, con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;

II. La investigación y monitoreo que requiera manipular ejemplares de especies en riesgo;

III. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología; y

IV. Realización de obras públicas y privadas que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización.

Regla 19. Se requerirá de concesión por parte de la CONAGUA para la realización de las siguientes actividades:

I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales; y

II. Uso, explotación y aprovechamiento de la zona federal o riberas.

Regla 20. Deberán presentar un aviso, acompañado con el proyecto correspondiente, al área responsable del manejo del AVA, quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;

II. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;

III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo; y

IV. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, que tengan fines científicos, culturales o educativos y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Durante el desarrollo de las actividades a que se refieren las fracciones anteriores, los interesados deberán respetar lo siguiente:

- a) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del AVA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área;
- b) Respetar las rutas, senderos y señalización establecidas;
- c) No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área;
- d) No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- e) No alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a la fauna silvestre;
- f) No cortar o marcar árboles o plantas;
- g) No apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos;
- h) No encender fogatas con vegetación nativa; y
- i) No alterar los sitios de anidación, refugio y reproducción de especies silvestres.

Regla 21. Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere el presente capítulo el interesado deberá cumplir con los términos y pagos previstos en la normatividad vigente.

Regla 22. Quienes cuenten con autorización para el manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán presentar a la SMA a través de la DRUPC la autorización correspondiente y copia de los informes que rindan, así como cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización y respetar la señalización establecida dentro del área.

CAPÍTULO V DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Regla 23. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental que pretendan desarrollar actividades educativas dentro del AVA, deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes reglas, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieran causar.

Regla 24. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Área de Valor Ambiental, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 25. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán cumplir con lo previsto por las siguientes normas:

I. Norma Oficial Mexicana “NOM-008-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural*”;

II. Norma Oficial Mexicana “NOM-009-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas*”; “NOM-10-TUR-2001, *De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-turistas*”;

III. Norma Oficial Mexicana “NOM-011-TUR-2001, *Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de Turismo de Aventura*”, que en su caso corresponda; y

IV. Demás aplicables.

Regla 26. El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del AVA deberá cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas que en su caso correspondan.

Regla 27. El prestador de servicios de Educación Ambiental deberá designar un guía por cada grupo de 25 visitantes, quien será responsable del comportamiento del grupo y deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y la conservación del AVA.

Regla 28. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, y los que sufran los vehículos y equipo o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el AVA.

Regla 29. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental y guías deberán cerciorarse de que los visitantes no introduzcan en el AVA cualquier especie de flora o fauna exótica, ya sea silvestre o doméstica.

CAPÍTULO VI DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 30. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán informar al director del AVA sobre el inicio de las actividades autorizadas y sujetarse a los términos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el decreto de creación del AVA, el presente PM, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 31. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o del país, partes del acervo cultural e histórico del AVA, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

Regla 32. La colecta de recursos biológicos con fines de investigación científica requiere de autorización de la Secretaría y deberá ajustarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público.

Regla 33. En el AVA se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales existentes en el mismo, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Regla 34. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro del AVA deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.

Regla 35. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación quedará sujeto a los términos especificados para el caso de los campamentos turísticos.

CAPÍTULO VII DE LA ACTIVIDADES PROHIBIDAS

Regla 36. En el AVA queda prohibido:

- I.** Realizar actividades que afecten los ecosistemas o recursos naturales del área, de acuerdo a la Ley, este PM, las Normas Oficiales y el Decreto que la estableció y su Programa de Manejo;
- II.** Realizar cambios de uso del suelo;
- III.** Establecer cualquier asentamiento humano o su expansión territorial;
- IV.** Destruir las obras materiales o culturales;
- V.** Introducir especies vegetales o realizar reforestaciones sin previa autorización;
- VI.** Realizar colectas o extracción de flora y fauna silvestre sin previa autorización;
- VII.** Introducir especies de fauna silvestre sin previa autorización;
- VIII.** Realizar actividades de cacería;
- IX.** Introducir o portar armas de fuego, utensilios de caza o captura, excepto cuando se requiera para la vigilancia del AVA y por el personal autorizado;
- X.** Las tomas filmicas o fotografías con fines publicitarios de carácter comercial, sin el permiso correspondiente;
- XI.** Realizar obras o modificaciones de la infraestructura existente sin el permiso correspondiente;
- XII.** Realizar desmontes, quemas, derrames, ocoteos y cualquier otra actividad que signifique daño de los recursos naturales del AVA, excepto las relacionadas a la protección del área;
- XIII.** Hacer o pegar carteles, propaganda y publicidad, cualquiera que ésta sea, sin el permiso correspondiente;
- XIV.** Marcar o pintar letreros en las instalaciones del AVA, en formaciones rocosas y demás recursos naturales;
- XV.** Acampar o levantar casas de campaña en áreas del AVA sin el permiso correspondiente;
- XVI.** Arrojar y/o abandonar basura o cualquier tipo de desecho contaminante;
- XVII.** Encender fogatas y hornillas de cualquier tipo, fuera de las instalaciones expresamente destinadas para ello.
- XVIII.** Utilizar vegetación del AVA para encender fuego;
- XIX.** Dejar materiales que impliquen riesgos de generación y propagación de incendios;
- XX.** Introducir, distribuir o usar insecticidas, plaguicidas, fungicidas y cualquier agente contaminante; con excepción de las acciones para el combate de plagas y enfermedades que cuente con el permiso correspondiente;
- XXI.** Hacer excavaciones o extracción de recursos naturales sin el permiso correspondiente;
- XXII.** Realizar cualquier tipo de aprovechamiento o explotación de los recursos naturales con fines comerciales;
- XXIII.** Alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- XXIV.** Contaminar suelo, agua y aire; y
- XXV.** Todas aquellas actividades que dañen a los recursos y procesos naturales o que contravengan el objetivo de la condición del AVA.
- XXVI.** Las demás prohibidas por otros ordenamientos aplicables en la materia.

CAPÍTULO VIII DE LA SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

Regla 37. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SMA, por conducto de la DGBUEA en coordinación con la DRUPC sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal y del gobierno local.

Regla 38. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del AVA, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación.

Regla 39. La SMA se coordinará con las demás autoridades competentes, para el ejercicio de sus atribuciones, así como en la atención de contingencias y emergencias ambientales que se presenten en el AVA.

CAPÍTULO IX DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Regla 40. Cuando haya riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los ambientes naturales del AVA, la SMA podrá ordenar, fundada y motivadamente, alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en la Ley; así mismo, tendrá la facultad de promover ante la autoridad competente, la ejecución de medidas de seguridad establecidas en otros ordenamientos.

CAPÍTULO X DE LAS SANCIONES Y RECURSOS

Regla 41. Las violaciones a los preceptos de estas Reglas, así como a las que de las mismas deriven, serán sancionadas administrativamente de acuerdo a lo previsto por la Ley Ambiental del Distrito Federal y la normatividad que resulte aplicable.

Regla 42. Los usuarios que violen las disposiciones contenidas en estas Reglas, salvo en situaciones de emergencia, no podrán permanecer en el AVA y serán remitidos ante las autoridades competentes.

Regla 43. Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse en el pleno uso de sus derechos, con base en la normatividad aplicable.

6. Mecanismos de financiamiento

A. Objetivo específico

Procurar que el AVA disponga de suficiencia presupuestal para asegurar la implantación y desarrollo del PM y la adaptación de su estructura a las necesidades actuales y futuras de dicha área.

B. Metas y resultados esperados

- a. Disponer anualmente de un presupuesto propio para el AVA, cuidadosamente estructurado a partir de los proyectos y actividades programados para el desarrollo del PM y la atención de posibles eventualidades que pongan en riesgo el patrimonio protegido.
- b. Contar con una estrategia de financiamiento orientada a ampliar el alcance de las metas anuales, que parta de la base de los recursos asignados por el gobierno local, e incorpore otras fuentes de financiamiento, factibles y congruentes con las necesidades del AVA.
- c. Hacer y transparentar un uso óptimo de los recursos financieros asignados anualmente por el GDF y de los obtenidos por la aportación de otras fuentes gubernamentales o privadas.

7. Definiciones, Siglas y Acrónimos

En todo lo no previsto en el presente PM se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

Para efecto del presente PM se entenderá por:

Acopio. Acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

Administración. - Ejecución de acciones y actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de las Áreas de Valor Ambiental.

Almacenamiento. Depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

Antrópico. Lo referente al hombre, de origen humano.

Aprovechamiento sustentable. Utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas del AVA. los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

AVA. Área de Valor Ambiental bajo categoría de Barranca la denominada "Barranca el Zapote".

Biodiversidad. Variabilidad de la vida en la tierra; variabilidad de organismos vivos de biomasa.

Buen vivir. Este concepto, que nace de la cosmovisión de los pueblos originarios de América, resurge como un nuevo paradigma de proceso de cambio ante la crisis de vida en el paradigma occidental (social, económico y político), fomentando la práctica cotidiana de respecto, armonía y equilibrio. Considera a la comunidad como estructura y unidad de vida, es decir, constituida por toda forma de existencia y no solo como una estructura social (conformada únicamente por humanos). Esta ideología otorga derechos no solamente a los seres humanos, sino a la Tierra en general y a todos los seres vivos que en ella habitan.

Calidad ambiental. Situación dinámica del sistema ambiental, evaluada según un determinado paradigma que busca un equilibrio entre las relaciones sociedad – naturaleza, como forma de alcanzar un desarrollo socio – económico sustentable a nivel local, regional y nacional.

Calidad de vida. Situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades incluyendo entre otros aspectos, los socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

Capacidad de carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, de forma tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo, sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Caracterización. Determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos sustentada en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, que sirve para establecer los posibles efectos adversos a la salud y al ambiente.

CCRRCAVM. Comisión de Cuenca para el Rescate de Ríos, Barrancas y Cuerpos de Agua del Valle de México.

CICLOPAFEST.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.

CONANP.

Contaminación. Presencia en el ambiente de toda sustancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico y en la mayoría de las veces, afectación a las personas.

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CORENA. Comisión de Recursos Naturales.

DEA: Dirección de Educación Ambiental.

Declaratoria del AVA. Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de barranca, a la denominada "Barranca el Zapote".

Delegación u Órganos Político Administrativo Desconcentrado. La delegación por jurisdicción competente.

Desarrollo sustentable. Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Descargas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

DGBUEA. Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental.

DEVA. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental

Disposición final. Acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

DRUPC. Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

Edáfico. adj. Perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

Edificio (edificación). Cualquier estructura que limita un espacio por medio de techos, paredes, piso y superficies inferiores, que requiere de un permiso o licencia de la autoridad municipal o delegacional para su construcción.

Educación ambiental. Proceso permanente de carácter interdisciplinario, orientado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante.

GDF. Gobierno del Distrito Federal.

GODF. Gaceta Oficial del Distrito Federal.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Infiltración. Es el fenómeno que ocurre dentro del ciclo hidrológico mediante el cual, el agua precipitada atraviesa la superficie del terreno y pasa a ocupar total o parcialmente los poros, fisuras y oquedades del suelo.

LADF. Ley Ambiental del Distrito Federal.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Lineamientos. Lineamientos Generales para la Elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal con Categoría de Barranca.

LPADF. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal.

Macroclima. Son las características medias de los parámetros climáticos, resultante de la posición geográfica o de la orografía.

Medio ambiente. Todo elemento que rodea al ser humano y que comprende aspectos naturales tanto físicos como biológicos, aspectos artificiales (las tecnoestructuras), aspectos sociales y las interacciones de éstos entre sí.

ONGs. Organismos No Gubernamentales.

PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.

PATUSBU. Programa de Apoyo a la Transformación de Uso Sanitario a las Barrancas Urbanas.

PDDU. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

PGDUDF. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.

PM. Programa de Manejo de la Barranca el Zapote, entendido como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las áreas de valor ambiental.

Población feral. Aquellos pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.

Poda. Eliminación selectiva de ramas u otras partes de las plantas, con un propósito definido y que se realiza con herramientas específicas.

PPEI. Programa Preventivo de Especies Invasoras.

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Protección. Conjunto de Políticas, medidas y acciones para proteger el ambiente y evitar su deterioro.

Reglas. Reglas Administrativas.

Residuos sólidos. El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

SACMEX. Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

SDS. Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal.

SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SIG. Sistema de Información Geográfica.

SOS. Secretaría de Obras y Servicios.

SMA. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

SPC. Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal.

SS. Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

SSP. Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno del Distrito Federal.

Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende la capa superior terrestre.

Sustentabilidad. Características o condiciones según las cuales se pueden satisfacer las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad y necesidades de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones.

Tratamiento. El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico, mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad.

UGAs. Unidades de Gestión Ambiental.

Uso de suelo. De acuerdo con el PGDUDF o los PDDU, se refiere a las actividades permitidas y prohibidas en un determinado predio dentro del Distrito Federal.

Usuario. Las personas que en forma directa hacen uso y se benefician de los ecosistemas o de los recursos naturales existentes en el Área de Valor Ambiental

Visitante. Personas físicas que ingresan al Área de Valor Ambiental con fines recreativos, educativos y culturales.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE**ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA ECHÁNOVE”.**

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA, Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 4, 43, 44 y 122, apartado C, Base Segunda, fracción II, inciso b y f de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1º, 2º, 7º, 12 fracciones I, IV, V, VI y X, 87, 115, 118 fracción IV y 137 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 7º, 10, 11, 12, 15 fracción IV, 16 fracción IV y 26 fracciones I, III, IX, XIII y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º fracción III y IV, 2 fracciones V y XI, 3 fracción II, 5, 6 fracción II, 9 fracciones I, IV, XIV, XVII, XVIII y XXVII, 13, 14, 18 fracciones I y V, 22 fracción II, 24, 27 BIS, fracción IV, 46 fracción III, 52, 85, 86, 90 Bis fracción II, 90 Bis 3 penúltimo párrafo, 90 Bis 4, 90 Bis 5, 90 Bis 6, 94 y 95 fracciones I, V, VI y VII de la Ley Ambiental del Distrito Federal; 1, 22 fracciones I, inciso a) y II inciso b) de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal; 1, 2 fracción IV, 5 fracción IV y 9 de la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal; 7 fracción XXX de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 2º fracción I, incisos E) y F), 13 y 14 fracción V de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público; 7 fracción IV numeral 6, 26, 56 Cuáter fracción II, 119-B del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca Echanove”, publicado el 21 de diciembre de 2011, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

CONSIDERANDO

Que en diversos instrumentos jurídicos a nivel internacional se establece el “principio de precaución”, como uno de los principios fundamentales en materia de protección, preservación y conservación de los recursos naturales.

Que es una preocupación a nivel mundial el prevenir y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica”, así como conservar, preservar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Que el Convenio sobre la Diversidad Biológica, define como “conservación in situ”, la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas;

Que el Protocolo de Montreal, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece la necesidad de tomar medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, a través de la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal.

Que el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Que el artículo 1º fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que dicho ordenamiento tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Que el artículo 20 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, señala que corresponde a las autoridades tomar las medidas necesarias para conservar el derecho que los habitantes del Distrito Federal tienen a disfrutar de un ambiente sano.

Que la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, establece como parte de las políticas de mitigación y adaptación de gases efecto invernadero, la creación de sitios de absorción de bióxido de carbono, la preservación y aumento de los sumideros de carbono, y otorga al Jefe de Gobierno la facultad de prevenir la degradación de la vegetación, revertir la deforestación y crear y mantener los ecosistemas terrestres.

Que el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de noviembre de 2008, señala como objetivo de la estrategia 6.4.4. del Eje 6. Denominado “Desarrollo sustentable y de largo plazo”, evitar que la expansión urbana, las construcciones y asentamientos humanos pongan en riesgo los ecosistemas del suelo de conservación, zonas de reserva ecológica, áreas verdes, bosques y barrancas, mediante el ordenamiento territorial.

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO, en el numeral 2.6 define a la especie endémica como: “aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción”.

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, identifica a las especies de flora y fauna silvestres en riesgo bajo cuatro sub categorías, siendo en orden descendente de vulnerabilidad las siguientes: Probablemente extinta del medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Que la “Barranca Echánove”, aloja a especies como el encinar de encino blanco (*Quercus laurina*) importante en la formación y estabilización del suelo, y cuenta con la presencia de capulín (*Prunus serótina*) cuyos frutos son fuente de alimento para aves y mamíferos silvestres, así como algunos ejemplares de tepozán (*Buddleia cordata*), zapotillo (*Clethra mexicana*), fresno (*Fraxinus udehi*) y zapotillo (*Garryalaurifolia*), entre otros.

Que en la “Barranca Echánove” habitan tres especies de avifauna consideradas como endémicas del país, el Atlapetes gorra rufa (*Atlapetes pileatus*), el Cuitlacoche manchado (*Toxostoma ocellatum*) y el Mulato azul (*Melanotis caerulescens*), siendo el Atlapetes gorra rufa una especie de distribución restringida al eje Neovolcánico Transversal y el Cuitlacoche manchado en la Meseta Central del país.

Que los hábitats originales en esta Barranca han sido modificados por actividades antropogénicas; no obstante ello, aún mantiene ciertas características biofísicas y escénicas que les permiten contribuir en mantener la calidad ambiental del Distrito Federal, como son la generación de oxígeno, purificación del aire, reducción de la erosión, regulación del régimen térmico, filtración de agua a los mantos freáticos dando continuidad al ciclo hidrológico, amortiguación de los efectos del ruido, mejora en el paisaje y disminución del impacto visual provocado por las edificaciones, favoreciendo la calidad de vida de la población.

Que la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal tiene dentro de sus atribuciones, la de establecer los lineamientos generales y coordinar las acciones en materia de protección, conservación y restauración de los recursos naturales, flora, fauna, agua, aire, suelo, Áreas Naturales Protegidas y zonas de amortiguamiento, de conformidad con el artículo 26 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se encuentra la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, de conformidad con lo establecido en el artículo 56 Cuáter del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal.

Que la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental tiene entre otras atribuciones, la de formular y aplicar el Programa de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal, bajo criterios de sustentabilidad.

Que las Áreas de Valor Ambiental deben contar con Programas de Manejo, los cuales son instrumentos de planificación y normatividad a los que se sujetará la administración y manejo de las mismas. Estos Programas deberán ser publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, de acuerdo con el artículo 94 de la Ley Ambiental del Distrito Federal y el artículo 48 del Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

Que los Programas de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental deberán de contener, entre otros requisitos, las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas del área; la regulación del uso del suelo y, en su caso, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área; y las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazos para la restauración, rehabilitación y preservación del área.

Que el 21 de diciembre de 2011 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca a la denominada “Barranca Echánove”, con una superficie total de 485,375.113 , ubicada en la Delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal.

Que el 27 de noviembre de 2012, se publicó el Acuerdo por el que se expiden los Lineamientos para la elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental, con categoría de barranca, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Que en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la Ley Ambiental del Distrito Federal así como a los artículos Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo Segundo, Décimo Tercero y Transitorio Segundo del Decreto anteriormente citado, he tenido a bien emitir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA, A LA DENOMINADA “BARRANCA ECHÁNOVE”.

ÚNICO.- Se aprueba el Programa de Manejo del Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca, a la denominada “Barranca Echánove”.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese el presente Programa de Manejo de manera conjunta con el presente Acuerdo, el cual forma parte integrante del mismo, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

SEGUNDO.- El presente Programa de Manejo entrará en vigor al día siguiente de la publicación del Acuerdo en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

TERCERO.- Los estudios que forman parte del presente Programa de Manejo se encuentran a disposición para consulta en las oficinas de la Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías de la Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, ubicada en Avenida Leandro Valle s/n, Col. Ciénega Grande, Del. Xochimilco, C.P. 16001.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiséis días del mes de noviembre del año dos mil doce.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

MARTHA TERESA DELGADO PERALTA

PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON LA CATEGORÍA DE BARRANCA A LA DENOMINADA “BARRANCA ECHÁNOVE”.

Introducción

1.-Características del Área de Valor Ambiental

- 1.1. Caracterización física
- 1.2. Caracterización biológica
- 1.3. Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

2. Objetivos del Programa de Manejo

- 2.1. Objetivo General
- 2.2. Objetivos Particulares

3. Marco Jurídico

- 3.1. Antecedentes
- 3.2. Legislación
 - 3.2.1. Legislación Internacional
 - 3.2.2. Legislación Federal
 - 3.2.3. Legislación Local/Distrito Federal

4. Subprogramas de Manejo

- 4.1. Consideraciones previas
 - 4.1.1. Ordenación preliminar
 - 4.1.2. Participación social
 - 4.1.3. Medidas generales de protección al entorno y personal
- 4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones
 - 4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota
 - 4.2.2. Recorridos
 - 4.2.3. Señalización
 - 4.2.4. Vinculación
 - 4.2.5. Difusión
- 4.3. Subprograma de Rehabilitación
 - 4.3.1. Limpieza de suelo
 - 4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo
 - 4.3.3. Control de cárcavas menores
 - 4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo
 - 4.3.5. Protección de cauces
 - 4.3.6. Limpieza de cauces
 - 4.3.7. Erradicación de jaurías y fauna nociva.

- 4.4. Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal
 - 4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos
- 4.5. Subprograma de Conservación
 - 4.5.1. Fortalecimiento de parches
 - 4.5.2. Control de vegetación invasora
 - 4.5.3. Unificación de Parches
- 4.6. Subprograma de Restauración
 - 4.6.1. Expansión de parches
 - 4.6.2. Conectividad interna
- 4.7. Subprograma de Ordenamiento
 - 4.7.1. Formación de UGAs
- 5. Reglas Administrativas del AVA
- 6. Mecanismos de financiamiento
- 7. Definiciones, siglas o acrónimos

INTRODUCCIÓN

El presente PM Fase I se refiere a las acciones concretas que se requieren ejecutar para el mejoramiento ambiental de la Barranca Echánove durante el período comprendido desde su fecha de publicación hasta diciembre del año 2014.

Los datos relativos a la caracterización física de la barranca fueron obtenidos de los estudios realizados como parte del contrato para la Fase I de los programas de manejo de barrancas proporcionados por la empresa consultora a la que se confirió esta tarea durante el período 2007-2012.

Es así que el PM se concibe como un conjunto articulado de ejes que se desprenden de políticas públicas de carácter ambiental implementadas por la presente administración del GDF, a través de la SMA, las que responden a líneas de acción trazadas de manera transversal por seis principales instrumentos de planeación:

1. Programa General de Desarrollo 2007-2012
2. Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa de Medio Ambiente 2007 – 2012
3. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
4. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal
5. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012
6. Plan Verde de la Ciudad de México

Para el desarrollo e implementación del PM se llevó a cabo un diagnóstico ambiental en campo de las características físicas, biológicas, rurales, culturales, sociales, recreativas y económicas que presenta el AVA.

El objetivo principal fue determinar las principales necesidades que requieren ser atendidas con carácter prioritario. Para lo cual se realizó una zonificación de área, estableciéndose un total de doce zonas.

En su conformación y derivado del análisis y diagnóstico técnico se desprenden de manera transversal seis Subprogramas que funcionan como ejes rectores de planeación y gestión del AVA, los cuales contemplan líneas de acción, lineamientos y criterios a seguir, para atender cada una de las necesidades identificadas en cada zona y son los siguientes:

1. Subprograma de vigilancia contra invasiones
2. Subprograma de rehabilitación
3. Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal
4. Subprograma de conservación
5. Subprograma de restauración
6. Subprograma de ordenamiento

Cada Subprograma está basado en criterios de conservación, rehabilitación, protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de recursos naturales, investigación, educación ambiental, recreación, ecoturismo y, en su caso, para el aprovechamiento racional del área y sus recursos.

Las acciones a realizar se contemplan en periodos de corto, mediano y largo plazos, y están encaminadas a la regulación de los usos de suelo, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área y en sus distintas zonas, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, las actividades compatibles con las mismas y con el PDDU respectivo.

Asimismo, a través del presente PM se establecen las bases para la administración, mantenimiento y vigilancia del área; y se señalan las disposiciones jurídicas ambientales aplicables así como los mecanismos para su financiamiento.

1.- Características del Área de Valor Ambiental

1.1. Caracterización física

Ubicación

El AVA se encuentra dentro de la de la colonia Vista Hermosa en la demarcación de la Delegación Cuajimalpa de Morelos. Está delimitada por las calles de Boulevard Las Villas, Paseo de las Primaveras, Menorca y Mallorca de Colonia Vista Hermosa, colindando al Norte con el municipio de Huixquilucan, estado de México y al Sur con las calles de Av. De la Palma y Paseo de las Primaveras.

El acceso directo a la Barranca es al sur desde Av. de la Palma y Paseo de las Primaveras.

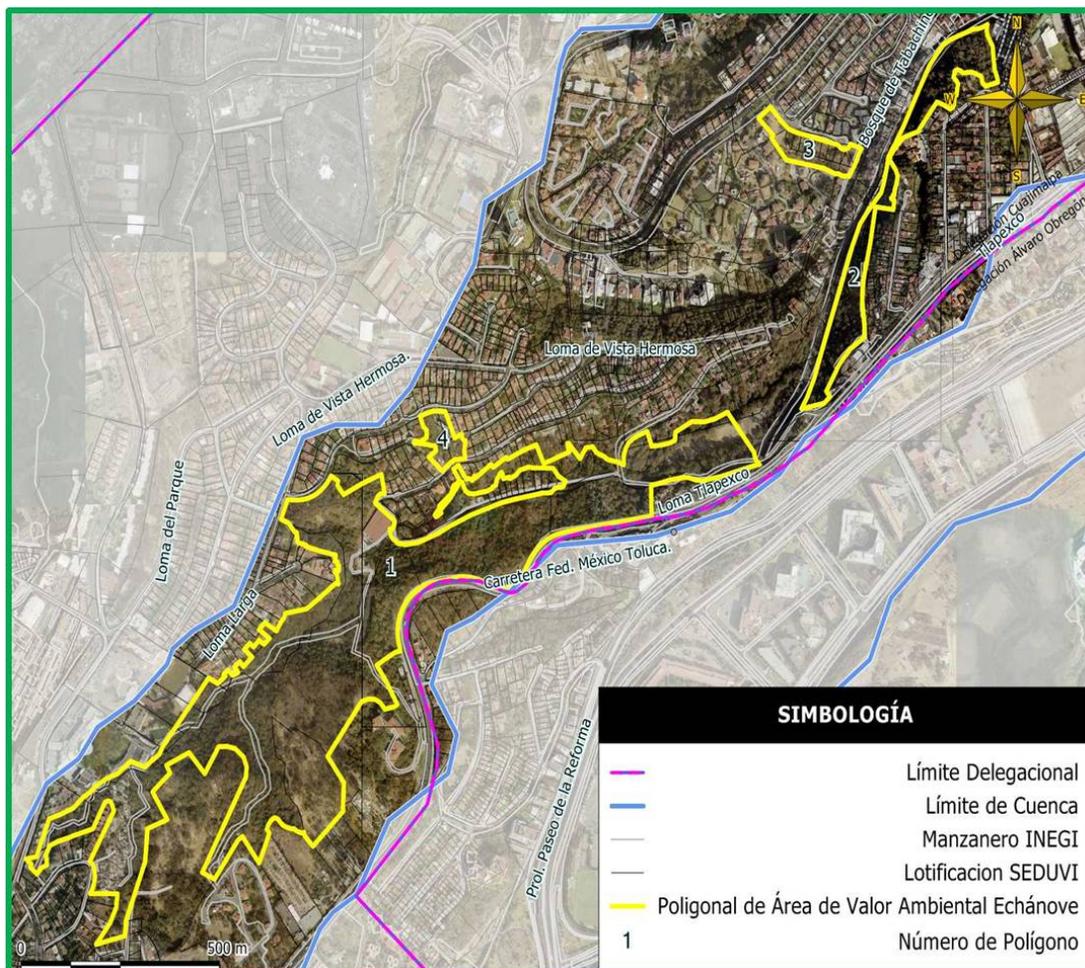


Fig. 1. Polígonos numerados y trazados en color amarillo sobre una imagen satelital, que destacan la superficie correspondiente al AVA.

Superficie

El primer polígono tiene una superficie de 411,673.702 m², el segundo tiene una superficie de 50,359.622 m², el tercero 14,588.246 m² y el cuarto 8,753.543 m².

Fisiografía

Pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico, subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, con dos sistemas de topoformas: Sierra Volcánica de Laderas Escarpadas en un 79% y Lomerío con Cañadas en un 21%.

Geomorfología

El AVA se encuentra dentro del periodo Terciario (hace unos 40 millones de años) de orogenia Alpina, que dio lugar a la formación de las Cañadas y barrancas entre otras montañas. Ante los esfuerzos tectónicos, primero se elevaron, produciendo un gran abombamiento, y posteriormente se fracturaron, reactivando en muchos casos antiguas fallas Hercínicas, formándose grandes bloques que se elevaron de forma desigual. Las rocas sedimentarias del Cretácico y del Terciario (fundamentalmente sedimentos continentales del Paleoceno y Mioceno) que las recubrían en algunas zonas se adaptaron al nuevo relieve de bloques, formando pliegues, algunos de ellos “en rodilla”. Estos sedimentos fueron rápidamente desmantelados de las zonas más elevadas, donde la erosión es más intensa, mientras que todavía se conservan en los bordes de las cuencas.

Los movimientos de estos bloques se sucedieron en varias fases hasta hace unos 2 millones de años. El resultado final es la formación del Sistema Central, como un conjunto de bloques más elevados, que separa varias cuencas sedimentarias, durante el Terciario estas cuencas se fueron rellenando con sedimentos provenientes de los macizos montañosos que las rodeaban. Esta elevación también hizo que los nuevos ríos que aparecieron se dirigieran hacia el Norte y fueran a desembocar como vasos comunicantes dentro del complejo del Chamizal, colindando con el Estado de México.

Las rocas que prevalecen son del período terciario, con 38.46% de andesita y un 58.74%, mientras que del periodo cuaternario existe un 2.80% de toba básica.

Edafología

Se presentan 15 tipos de suelo, de los cuales el Andosol Húmico, el Litosol y el Feozem Háplico abarcan 81% del área.

Hidrología

La Barranca Echánove se ubica en la región hidrológica denominada Río Pánuco, Cuenca Río Moctezuma, Subcuenca Texcoco Zumpango, en las corrientes Tacubaya, Santo Desierto y El Borracho.

El brazo más importante es el que discurre en forma paralela al Camino al Olivo o antigua Carretera a Tecamachalco.

Clima

El clima del AVA es considerado como templado subhúmedo con lluvias en verano, esto es, que a pesar de que la temperatura es baja debido a la altura del valle, existen otros rasgos climáticos que son típicos de los trópicos. De esta forma, se pueden distinguir dos estaciones climáticas bien definidas: la época de secas, que va de noviembre a abril, y la época de lluvias, que va de mayo a octubre.

Debido a que tiene una orientación básicamente suroeste noreste, la evaporación por insolación se reduce tanto a nivel diario como anual, por lo que debe mantener en su interior un microclima más húmedo y con una variación menor de la temperatura anual media, esto genera un efecto de refugio como ocurre actualmente.

1.2 Caracterización Biológica

Flora

En el AVA, alojan especies como el encinar de encino blanco (*Quercus laurina*) importante en la formación y estabilización del suelo, y cuenta con la presencia de capulín (*Prunus serótina*) cuyos frutos son fuente de alimento para aves y mamíferos silvestres, así como algunos ejemplares de tepozán (*Buddleia cordata*), zapotillo (*Clethra mexicana*), fresno (*Fraxinus uhdei*) y zapotillo (*Garryalaurifolia*), entre otros.

Hacia las partes altas de los bordes de la barranca, parece haber existido un encinar de *Quercus rugosa* con *Arbutus* spp. que ha sido erradicado en casi toda su extensión, además sobre las cimas de las lomas se observa una pradera templada con pastos y hierbas anuales, que presenta un reforestación inadecuada con eucalipto.

La barranca propiamente dicha está dominada por *Quercus laurina*, con la presencia de *Prunus serotina*, *Viburnum stellatum*, *Buddleia cordata*, *Clethra mexicana*, *Ribes affine*, *Fraxinus uhdei* y *Garrya laurifolia*.

Este tipo de vegetación corresponde a la variedad de Bosque Mesófilo denominada por González Quintero en 1974 como Bosque Templado Enterifolio, que se caracteriza por presentar formas de vida Mexicano-Laurásicas, y que Axelrod en 1966 considera como una reliquia del terciario temprano Eoceno para América del Norte. Rzedowski en 1969 lo considera un Bosque de Encinos con elementos de Bosque Mesófilo.

En los troncos de sus árboles se aprecian helechos, musgos, líquenes y epifitas del género *Tillandisia*. Es posible observar especies de gran vistosidad como *Sprekelia formosissima*.

Fauna

En el AVA habitan tres especies de avifauna consideradas como endémicas del país, el Atlapetes gorra rufa (*Atlapetes pileatus*), el Cuitlacoche manchado (*Toxostoma ocellatum*) y el Mulato azul (*Melanotis caerulescens*), siendo el Atlapetes gorra rufa una especie de distribución restringida al eje Neovolcánico Transversal y el Cuitlacoche manchado en la Meseta Central del país.

De los estudios ornitológicos que se han realizado en la zona, se desprende el registro de 4 órdenes, 14 familias, 32 géneros y 36 especies, que representan el 18% del total de las especies terrestres del Distrito Federal.

De ellas, 20 pertenecen a la categoría de residentes, es decir, son aves que seguramente se reproducen en la barranca y se pueden encontrar todo el año, 14 se encuentran como migratorias de largas distancias, básicamente desde Alaska, Canadá y estados Unidos, 1 resultó ser migratoria local y 1 a la categoría de incierta, ya que no está reportada para el Distrito Federal por tener su área de distribución más alejada.

El total de 36 especies es, con toda seguridad, una cota inferior al verdadero tamaño de su ornitofauna, puesto que no se ha trabajado con especies más sigilosas, visitantes de invierno o aves nocturnas.

Se registraron 3 especies endémicas de México: *Atlapetes pileatus* conocido como saltón hierbero, *Toxostoma ocellatum* conocido como cuitlacoche pinto y *Melanotis caerulescens* conocido como pájaro mulato.

De éstas el saltón hierbero es una especie de distribución restringida al Eje Neovolcánico Transversal y el cuitlacoche pinto solo se encuentra en la Meseta Central del país.

El estado poblacional de tales especies no es nada halagador. El cuitlacoche pinto se tiene categorizado como “especie muy rara” y que requiere bosques densos y bosques húmedos de pino-encino, por lo que es posible su reproducción en la barranca.

Aunque las especies como el saltón hierbero y pájaro mulato tienen categoría de comunes, presentan requerimientos de hábitat específicos, como son bosques densos y húmedos y bosques de niebla, los cuales en el Distrito Federal son cada vez más raros, y los que aún persisten se encuentran fragmentados y bajo diversas presiones antrópicas.

Entre otras especies tenemos el pájaro carpintero *Picoides scalaris*, a los verdines de los géneros *Dendroica* y *Opornis* y a los saltaparedes *Catherpes mexicanus*, *Tryomanes bewicki* y *Troglodites aedon*.

Con relación al análisis de Lepidopteros diurnos ó mariposas del área, fundamentado en la literatura y prospecciones in situ, se revela una combinación de formas del Altiplano Mexicano así como del Eje Volcánico Transversal, estimada en 58 especies de la familia Papilionoidea y 22 de la Hesperioidea.

Esto representa un total de aproximadamente el 50% de las especies reportadas por Beutelspacher en 1980 para el Valle de México.

1.3 Caracterización cultural y socioeconómica de la zona de influencia

Estructura Urbana

El AVA, los asentamientos se pueden clasificar en regulares e irregulares con base en su ubicación y la normatividad que rige el área donde se establecen.

El proceso de urbanización en la barranca se debe principalmente, a la ocupación inmobiliaria, es decir a la expansión de las construcciones individuales que se localizan dentro de los asentamientos existentes, así como por la consolidación de las construcciones que los conforman. Por otra parte, la construcción de fraccionamientos de alto nivel son de igual manera una tendencia donde la densidad ha aumentado de manera exponencial y contrasta con los asentamientos irregulares ya consolidados.

En la Colonia Vista Hermosa, (donde se encuentra ubicada esta barranca), colindante con Av. Prolongación Bosques de la Reforma y Av. STIM, se encuentran ubicados gran cantidad de comercios, edificios corporativos y vivienda residencial.

La estructura urbana en la barranca Echánove se basa en el funcionamiento de la Av. de la Palma y Paseo de las Primaveras y los desarrollos habitacionales sobre ella.

Los elementos que han modelado la funcionalidad urbana de la barranca son su topografía y en ella las vialidades, por lo cual los barrios y colonias se han desarrollado sobre las escasas vialidades Nororiental-Suroriental, con pocas alternativas de comunicación Norte-Sur.

De acuerdo a la densidad establecida por los programas parciales de 1987, su capacidad de vivienda es limitada en virtud a las bajas densidades que se establecen para estas colonias. La reserva en estas colonias se encuentra condicionada por la difícil topografía de los terrenos y las diferencias de drenaje para el caso específico de Lomas de Vista Hermosa.

Otras zonas como la colonia La Pila cuentan con la misma comunicación y el Centro de Barrio Las Lilas en la colonia Vista Hermosa, también tienen comunicación a través de microbuses, con el Sistema de Transporte Colectivo Metro estación Chapultepec y Tacubaya.

La mayor parte de las vialidades del Área de Influencia de la Barranca Echánove son de doble circulación y tienen secciones insuficientes, lo que ocasiona su saturación.

La comunicación con el Estado de México se proporciona a través de las líneas que salen de las estaciones del metro Tacubaya, Juanacatlán y Observatorio y que se dirigen hacia Huixquilucan, Atlapulco y La Marquesa, circulando por las vialidades del área de Influencia de la Barranca Vista Hermosa.

Demografía

Según el censo de Población y Vivienda del año 2000, se registraron 151,222 habitantes en Cuajimalpa de Morelos, esta cifra nos indica que la población se incrementó 3.2 veces entre la década de los setenta y el año 2000, por consecuencia la población en ese mismo periodo fue del 1.8% del total del Distrito Federal, frente al 2.1% resultante del último censo en el año 2010, dentro del cual se cuantificó a un total de 187,206 habitantes para la delegación.

La Colonia Lomas de Vista Hermosa, corresponde al área de influencia de la Barranca Echánove con un total de 12,515 habitantes registrados en el año 2005, además presenta una proporción muy importante de población flotante por la cantidad de locales comerciales que se encuentran ahí.

Hasta el año 2005 el número de viviendas que se encontraban dentro del área de influencia de la barranca Echánove eran alrededor de 2,956 divididas en tres fraccionamientos entre la calle de Mallorca, Menorca y Paseo de las Primaveras. Con una densidad de 38.45 habitantes por hectárea.

La Delegación Cuajimalpa se encuentra dentro de las delegaciones con población de menor edad mediana, hecho que se refleja en la población de la barranca y su área de influencia, siendo ésta predominantemente joven, ya que en el año 2005 el 34 % tenía entre 15 y 34 años y el 30% entre 35 y 59 años.

Del total de la población en la zona, el 86% saben leer y escribir y 30% tiene una profesión, sin embargo este mismo porcentaje se registra para personas sin derechohabencia.

Perfil económico

Los ingresos de la población ocupada por el desempeño de su trabajo, en el censo del 2000, ascendían en 44.1% hasta 2 salarios mínimos y 48 % a más de 2 salarios mínimos. Para el 2005, el 45% de los habitantes en el área de interés, era la proporción económicamente activa.

En cuanto al índice de marginación y según la SS, la Delegación Cuajimalpa ocupa el 3er lugar entre las delegaciones del Distrito Federal que presentan grados más elevados de marginación con casi 80,000 habitantes en condiciones de marginalidad, es decir el 52.5% del total de su población.

Servicios

Agua potable. Un déficit en la dotación global de agua potable, aunado a las características topográficas de la zona, hace necesaria la dotación de agua potable en forma de tanques que solamente se presentan en las partes altas cercanas a los tanques de almacenamiento. De tal forma que en el año 2005 sólo el 85% de la población contaba con conexión de agua. Una parte de este problema se encuentra dentro del área de Influencia del AVA, específicamente en la Colonia Lomas de Vista Hermosa.

Drenaje. También las características topográficas han influido en la cobertura actual, por la dificultad física de construcción de redes, el incremento de los costos comparado con la construcción en terrenos planos y la dispersión de los asentamientos en el territorio que aumenta la longitud de tubería necesaria en relación con la población que ya tiene el servicio, que asciende al 63%.

El área de influencia de la barranca Vista Hermosa es una zona cuya topografía es muy accidentada, por esta razón se tienen grandes avenidas de aguas broncas, las cuales causan graves problemas de encharcamientos. Aunado a esto, la introducción de agua pluvial desde las partes altas al drenaje sanitario, da como resultado la insuficiencia de éste, ya que no fue calculado para tal fin.

Una de las zonas carentes de este servicio es la Colonia Vista Hermosa, que descarga a grietas, causando graves problemas de infiltración y contaminación en las partes más bajas la calle 12 de Diciembre en la Colonia 8 Manzanas de la Cabecera Cuajimalpa, y parte de los poblados rurales de San Lorenzo Acopilco y San Pablo Chimalpa.

La colonia Vista Hermosa también utiliza para la disposición de aguas negras, sistemas de fosas sépticas y pozos de absorción en muchos casos mal construidos o sin mantenimiento adecuado.

Energía eléctrica. En la Delegación Cuajimalpa se satisface el 98.5% de las necesidades de consumo de energía eléctrica, mientras que en la zona de influencia es del 95%; esto incluye parte de la Colonia Lomas de Vista Hermosa, sin embargo existe un déficit de 1.5% de la población que no tiene regularizada la dotación del servicio.

Uso de suelo

En el AVA, los asentamientos se pueden clasificar en regulares e irregulares con base en su ubicación y la normatividad que rige el área donde se establecen.

El proceso de urbanización en la barranca se debe principalmente, a la ocupación inmobiliaria, es decir a la expansión de las construcciones individuales que se localizan dentro de los asentamientos existentes, así como por la consolidación de las construcciones que los conforman. Por otra parte, la construcción de fraccionamientos de alto nivel son de igual manera una tendencia donde la densidad ha aumentado de manera exponencial y contrasta con los asentamientos irregulares ya consolidados.

Así, en el área de influencia la tendencia es a conservar el uso habitacional combinado con pequeño comercio, aunque la Colonia Lomas de Vista Hermosa cuenta con 10% de reserva territorial, por lo cual el uso predominante es de vivienda unifamiliar.

De esta manera, la poligonal propuesta para el Área de Valor Ambiental correspondiente a la Barranca Echánove, considera cuatro tipos de zonificación (ver **Figura 2**):

Habitacional Unifamiliar y/o Plurifamiliar: permite el establecimiento de una vivienda cada 250 m², 300 m², 500 m² y 1000 m².

Habitacional Unifamiliar y/o plurifamiliar y/o servicios y/o comercio.

Equipamiento de Infraestructura

Área Verde

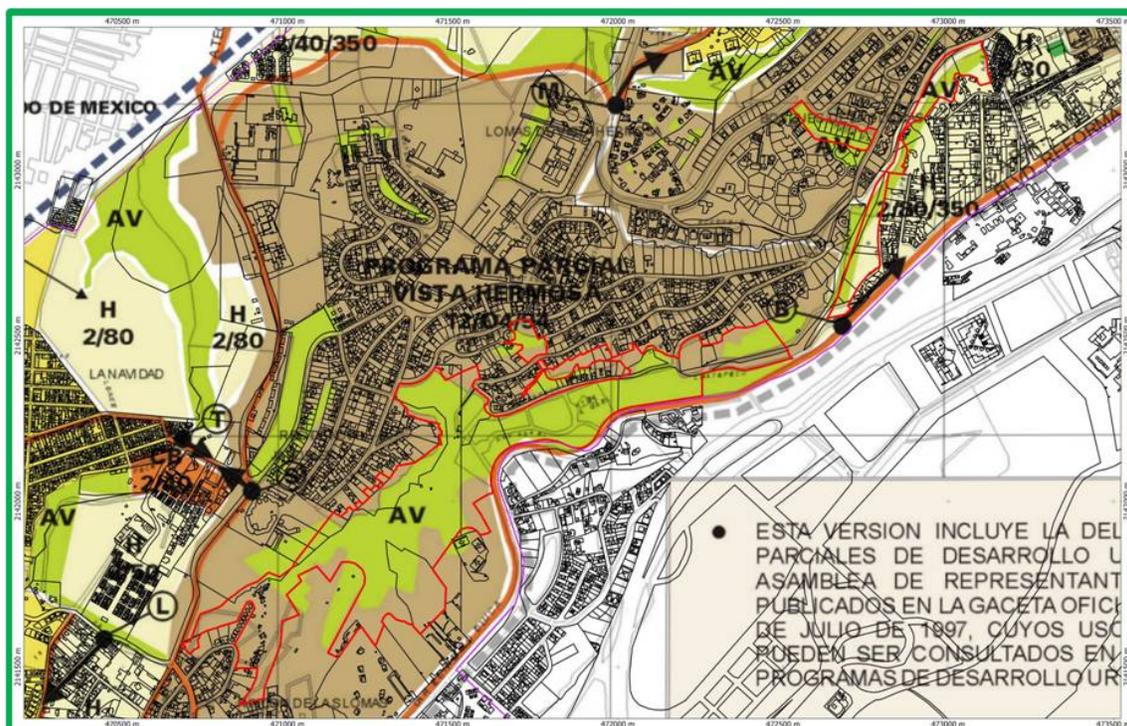


Fig. 2. Los polígonos del AVA se destacan en color rojo, encima del mapa de zonificación correspondiente al Programa de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuajimalpa de Morelos.

2. Objetivos del Programa de Manejo

Los objetivos del PM están enfocados a alcanzar metas que permitan coadyuvar a la conservación y preservación de los beneficios ambientales que ofrece el AVA y con ello garantizar el derecho de los ciudadanos del Distrito Federal a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

2.1. Objetivo General

El presente PM constituye un instrumento rector de planeación y regulación, que responde a las necesidades ambientales, económicas, sociales, deportivas y culturales del área, y tiene por objeto establecer una regulación adecuada, mediante el establecimiento de líneas de acción, estrategias, acciones y lineamientos básicos a corto, mediano y largo plazo, para el funcionamiento, manejo y administración del AVA, mediante criterios de protección, preservación, restauración, forestación, reforestación y aprovechamiento sustentable y controlado de sus recursos naturales, que permitan la preservación de los ecosistemas, hábitats y servicios ambientales que ofrece, a través de involucrar e integrar a los diferentes actores que en el AVA confluyen.

2.2 Objetivos Particulares

- a) Establecer las bases para la administración conjunta del AVA, a través de la suma de voluntades, capacidades, recursos, acciones y la adecuada coordinación entre los actores involucrados.
- b) Fortalecer la infraestructura que forma parte del AVA a través de acciones concretas de rehabilitación y mantenimiento, acorde a las necesidades que presente cada una de sus zonas.
- c) Llevar a cabo acciones para el mantenimiento y conservación de las áreas verdes que conforman el AVA.
- d) Aprovechamiento y rehabilitación de espacios del AVA para la inducción de áreas verdes.

3. Marco Jurídico

3.1. Antecedentes

Antecedentes

En México, en materia ambiental como parte del Marco Jurídico, el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto se establece el derecho fundamental a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Sin embargo, es a partir de la expedición de la LGEEPA, publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación, que se forma y complementa la base jurídica para que los gobiernos locales puedan establecer disposiciones jurídicas en materia ambiental a nivel estatal y municipal.

Bajo esta tesitura se expidió la LADF, publicada el 13 de enero de 2000, en la GODF, la cual en la actualidad contempla en materia de protección de áreas verdes, un capítulo aplicable a las Áreas de Valor Ambiental, señalando como instrumentos rectores de protección, conservación, preservación y restauración de los recursos naturales que integran estos ecosistemas y hábitats, la facultad del Jefe de Gobierno como autoridad ambiental de Declarar Áreas de Valor Ambiental y sus respectivos PM.

Es con base en este marco jurídico y en cumplimiento al artículo 90 Bis 4, 90 Bis 5, 95 de la LADF, así como al Décimo Primero, Décimo Segundo y Transitorio Segundo del Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de Barranca, a la denominada "Barranca Echánove" publicado el 21 de diciembre de 2011, en la GODF, que encuentra su sustento el presente PM.

3.2. Legislación

El marco jurídico aplicable al presente PM, se encuentra conformado principalmente por los siguientes instrumentos jurídicos a nivel internacional, nacional y local.

3.2.1. Legislación Internacional

1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.
2. Tratado de Roma 1957, reformado por el Acta Europea Única de 1986.
3. Protocolo de Montreal de 1987.
4. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) reunida en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992.
5. Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus Anexos I y II firmado el 13 de junio de 1992, en Río de Janeiro, Brasil.

6. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1997.
7. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

3.2.2. Legislación Federal

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de octubre de 2012.
2. Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1º de diciembre de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
4. Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2012.
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 04 de junio de 2012.
7. Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
8. Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de mayo de 2004, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012.
9. Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012.
10. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 14 de junio de 2012.
11. Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1992, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
12. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de junio de 2002, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de junio de 2012.
13. Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 2005, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 2011.
14. Ley Federal de Procedimiento Administrativo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1994, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
15. Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 09 de abril de 2012.
16. Ley sobre la Celebración de Tratados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de enero de 1992.
17. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2010.
18. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 2004.
19. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de junio de 2004.
20. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000.
21. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2000, última reforma el 28 de diciembre de 2004.
22. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de agosto de 2003.
23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de noviembre de 1988.
24. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010.
25. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de junio de 1998.
26. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2011, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de mayo de 2007.
27. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007- 2012. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de enero de 2008.
28. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 2 de octubre de 2009.

3.2.3. Legislación aplicable al Distrito Federal

1. Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1994, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de enero de 2011.
2. Ley Ambiental del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de julio de 2012.
3. Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 16 de junio de 2011.
4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 24 de julio de 2012.
5. Ley de Aguas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de mayo de 2003, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de junio de 2011.
6. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de julio de 2010.
7. Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de abril de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de mayo de 2012.
8. Ley de Desarrollo Metropolitano para el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 03 de enero de 2008, última reforma publicada en la G.O.D.F. el 02 de octubre de 2008.
9. Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008.
10. Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de diciembre de 1996, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de diciembre de 2010.
11. Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de julio de 2011.
12. Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de enero de 2008.
13. Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 1995 y en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1995, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 05 de abril de 2012.
14. Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 julio de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 20 de diciembre de 2010.
15. Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 21 de agosto de 2012.
16. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 28 de marzo de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2011.
17. Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 17 de mayo de 2004, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 11 de noviembre de 2011.
18. Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de diciembre de 1998, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 06 de julio de 2012.
19. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de febrero de 2002, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 02 de noviembre de 2012.
20. Ley de Educación Física y Deporte del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 04 de enero de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 03 de febrero de 2011.
21. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de enero de 2004.
22. Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
23. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1997.
24. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de octubre de 2010.
25. Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de enero de 2004.
26. Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 30 de diciembre de 1999, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 10 de julio de 2009.
27. Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de diciembre de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 2007.
28. Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 07 de octubre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 23 de diciembre de 2008.
29. Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de septiembre de 2008, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 25 de noviembre de 2011.
30. Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 19 de octubre de 2012.
31. Reglamento de Verificación Administrativa del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de agosto de 2010, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 14 de junio de 2011.
32. Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 28 de diciembre del 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 8 de julio de 2011.

33. Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de agosto de 2005, última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de agosto de 2011.
34. NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y trasplante y restitución de árboles del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de diciembre de 2006.
35. NADF-003-AGUA-2002, que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 26 de marzo de 2004.
36. NADF-004-AMBT-2004, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 22 de agosto de 2005.
37. NADF-005-AMBT-2006, que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes de emisoras ubicadas en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de septiembre de 2006.
38. NADF-006-RNAT-2004, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 18 de noviembre de 2005.
39. NADF-007-RNAT-2004, que establece la clasificación y especificación de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 12 junio de 2006.
40. Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan las Normas Generales de Ordenación, para formar parte de la Ley de Desarrollo Urbano y del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Norma 21, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 08 de abril de 2005.
41. Plan Verde de la Ciudad de México. Programa gubernamental de mediano plazo (15 años) que contiene las estrategias y acciones para la búsqueda del desarrollo sustentable de la Ciudad de México.
42. Agenda Ambiental de la Ciudad de México. Programa Sectorial del Medio Ambiente 2007– 2011, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de febrero de 2008.
43. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012.
44. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007- 2012, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 08 de noviembre de 2007.
45. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.
46. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, publicado la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 1 de agosto de 2000.
47. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2010-2015, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de septiembre de 2010.
48. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuajimalpa de Morelos 1997.
49. Decreto por el que se declara Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con la categoría de Barranca a la denominada “Barranca Echánove”, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 21 de diciembre de 2011.

4. Subprogramas de Manejo

4.1. Consideraciones previas

4.1.1. Ordenación Preliminar

De no contar con él, y al momento de publicar el presente instrumento, la DRUPC de la DGBUEA, adscrita a la SMA(a la fecha de publicación de este PM), deberá realizar una caracterización preliminar de los patrones de paisaje del AVA, con base en una clasificación de los elementos que conforman el mosaico de este paisaje (Unidades de Paisaje) a partir de las imágenes satelitales, ortofotos y cartografía física y/o digital con las que cuente, e integrando la información obtenida en un primer recorrido de reconocimiento.

La DRUPC deberá desarrollar un cuerpo de indicadores descriptivos que permitan evaluar la calidadpaisajística(características deseables del paisaje natural)de los geosistemas que conforman el AVA, para obtener así, una clasificación de unidades diferenciadas por la satisfacción o no de dichos atributos.

La DRUPC deberá hacer acopio de fuentes cartográficas digitales para que la clasificación preliminar de las Unidades de Paisaje cuenten con el sustento de un análisis de perfil geomorfológico para lo cual serán necesarias al menos las cartas temáticas de geología, topografía, hidrología y algún modelo digital de elevación.

La incorporación relativa al régimen pluvial y su comportamiento en el AVA, también deberá considerarse, para lo cual, la DRUPCobtendrá fuentes de información oficial y otras que resulten confiables.

La diferenciación de zonas de tipología particular, será la base para la puesta en marcha de las distintas actividades que contempla el presente PM Fase I, de acuerdo con las necesidades particulares que atañen a cada unidad y podrán ser modificadas conforme el análisis de resultados lo sugiera, de tal modo que la zonificación final que se espera para el comienzo de la Fase II no tiene que ser estrictamente la misma con la que se dé inicio a la Fase I.

Se generará un Mapa Preliminar de Unidades de Paisaje para determinar el área y el número de unidades que conforman el mosaico del AVA. Esta actividad será desarrollada empleando la interfase de un SIG.

El mapa preliminar de Unidades de Paisaje, será el instrumento para la zonificación de los trabajos que tendrán lugar en el AVA de acuerdo con las características y necesidades de cada una. Éste deberá publicarse en el portal web antes de dar inicio a las actividades de mejoramiento ambiental, así como en los trípticos informativos.

4.1.2. Participación social

En virtud de la importancia que tiene la participación social para la concertación de acuerdos de manejo en las Áreas de Valor Ambiental, el área de Participación Ciudadana de la SMA deberá crear las estrategias y espacios necesarios para mantener contacto directo con los habitantes de la zona de influencia de AVA.

Bajo este esquema, independientemente de las actividades de difusión y la entrega de reportes ante la CCRRBCAVM, planteados en el presente PM, la DRUPCy todo el cuerpo de sectores gubernamentales involucrados, contarán con un enlace de constante presencia con la población objetivo para que los inconvenientes de la ejecución de ciertas actividades o las facilidades que los vecinos puedan aportar a ellas, sean considerados.

Por esta vía se atenderán solicitudes de información personal o colectiva que rebasen los alcances de la difusión indicada en el presente Programa y se facilitará la realización de talleres para los fines que la SMA o cualquier otra instancia involucrada, consideren necesarios.

Una función primordial del área de Participación Ciudadana será la de desarrollar propuestas para incentivar la participación de los habitantes aledaños al AVA, en las actividades del presente PM Fase I, a partir del conocimiento derivado del contacto establecido con ellos y en coordinación con los monitores de la DRUPC.

El área técnica de Participación Ciudadana de la SMA, en coordinación con la DRUPC, deberá desarrollar instrumentos para proyectar la participación social, basados en estudios para conocer a los usuarios del AVA y las interacciones que mantienen con ella.

Finalmente, mediante este mecanismo, podrán recogerse las inquietudes de los vecinos para la definición de actividades e incentivos en la Fase II y de programas permanentes en la Fase III, sentando las bases para ensayar esquemas de interacción entre los actores involucrados aún desde la Fase I.

4.1.3. Medidas generales de protección personal y del entorno

Antes de comenzar con cualquier actividad de mejoramiento, el equipo técnico de la DRUPC acudirá a la zona implicada para valorar si existen elementos bióticos o abióticos que deban ser protegidos. Cuando se requiera la intervención de empresas particulares y/o grupos de trabajo externos, las medidas de protección correrán a cargo de ellos y en cualquier caso deberá realizarse un archivo fotográfico que se integrará al reporte semestral de la DRUPC.

Al finalizar las operaciones de cada una de las actividades de manejo deberán retirarse del sitio la maquinaria pesada, materiales, maquinaria auxiliar, instalaciones sanitarias y todo tipo de equipo que haya sido requerido para ello, así como los residuos que pudieran generarse, integrando el reporte fotográfico correspondiente.

En virtud de que todo trabajo en una barranca conlleva riesgos por la heterogeneidad e inestabilidad del terreno, el personal que realice cualquier tipo de trabajo en el AVA, deberá hacerlo bajo los lineamientos de la normatividad aplicable a cada tipo particular de trabajo.

Por su parte, el personal de la DRUPC deberá contar con aditamentos básicos de protección (overoles, guantes, cascos, gafas, chalecos y calzado apropiados) para el desempeño de sus labores en la barranca. Adicionalmente, deberá contar con conocimientos básicos de primeros auxilios y radiolocalizadores.

4.2. Subprograma de vigilancia contra invasiones

Se deberá integrar un reporte semestral de cada actividad enumerada a continuación. Al finalizar la Fase I, se deberá publicar en el portal electrónico un reporte comparativo de los límites de la poligonal decretada al inicio y al final de todo el período, demostrando que no existen invasiones dentro del AVA.

4.2.1. Monitoreo mediante Percepción Remota

Una vez publicado el presente PM, la DRUPC deberá reunirse con las áreas técnicas correspondientes de la SEDUVI, de la PAOTy de la DEVA, a fin de coordinar las siguientes actividades:

Definir el tipo de imágenes (y sus características) con las que se realizará el monitoreo a lo largo de la Fase I, así como la fuente y el resguardo que se hará de ellas. En caso de que ninguna de las áreas cuente con este tipo de material o que sea insuficiente, se definirá el mecanismo de adquisición o préstamo de las mismas, así como la frecuencia de obtención, la cual no deberá ser mayor de seis meses.

Definir el software de soporte en donde dichas imágenes serán importadas para su manipulación en un SIG, el cual, preferentemente deberá ser común entre las áreas técnicas.

- a. Ubicar los sitios de mayor vulnerabilidad a invasiones.
- b. Coordinar los trabajos pertinentes para la recuperación del espacio en caso de invasión.
- c. Ubicar rutas de acceso para recorridos y para las maniobras indicadas en el presente PM.

Para ello, la DRUPC deberá solicitar con antelación a las otras áreas, la presentación del material que pudiera resultar útil para los fines del encuentro, como fotografías aéreas o satelitales con distintas resoluciones, croquis y rutas de acceso identificadas, contactos vecinales, etc.

Los acuerdos consensuados se asentarán en minuta para su integración en el primer reporte semestral.

4.2.2 Recorridos

El acceso al primer polígono de la barranca se encuentra en su parte más al poniente por el asentamiento "La Cañadita" y en el lado oriente se puede entrar por la calle Loma Tlapexco.

Los otros dos polígonos cuentan con accesos abiertos, en el caso del segundo polígono, el acceso se encuentra a lo largo de la calle Paseo de los Tamarindos y al tercero se accede por la calle Bosque de Teponaztles, ambas en la colonia Lomas de Vista Hermosa. En la **Figura 3** se indican los puntos de acceso que han sido ubicados hasta el momento.

En la reunión de planeación mencionada anteriormente, el área técnica responsable presentará preferentemente los permisos de acceso que hagan falta o el estado de su tramitación.

El primer recorrido colectivo por la DRUPC, Delegación, DEVA, PAOT y SEDUVI se efectuará en la fecha más próxima posible a la obtención y revisión de la primera imagen del sitio y sólo se hará en aquellos puntos identificados como los más vulnerables a invasión y en aquellos en los que se pretenda abrir accesos.

Al final del primer recorrido conjunto se calendarizarán los recorridos a lo largo del primer semestre, los cuáles serán efectuados por la DRUPC, la Delegación, la DEVA, la PAOTy SEDUVI de manera rotativa al menos una vez al mes; se enviará una copia del informe respectivo a la DRUPC para su integración en el reporte semestral.

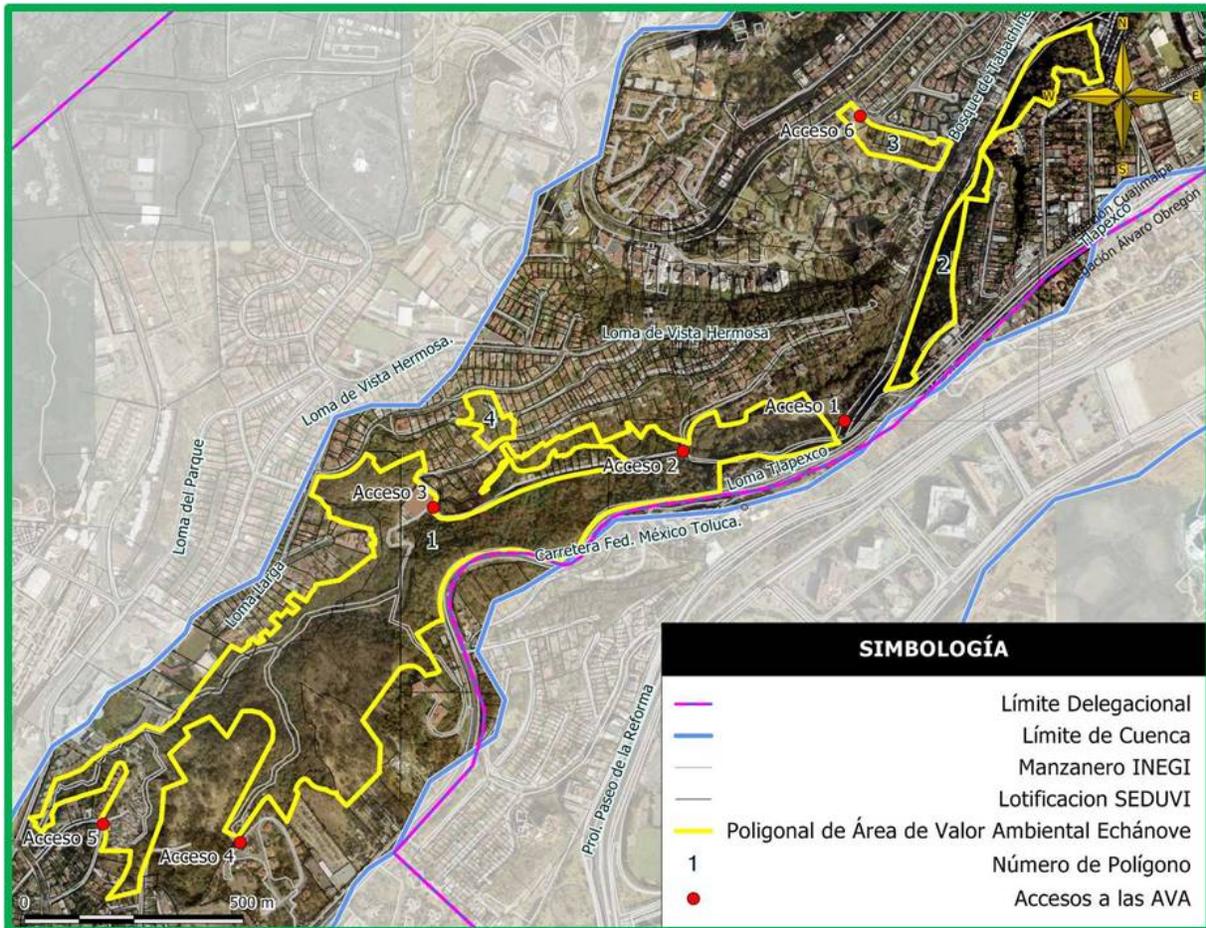


Fig.3. Puntos de acceso que pueden servir para la realización del primer recorrido de reconocimiento. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Sólo en caso de invasión la DRUPC convocará a un nuevo recorrido conjunto.

Al finalizar cada semestre se programarán los recorridos del siguiente, utilizando como espacio de integración y difusión, las reuniones de la CRRBCAVM.

4.2.3. Señalización

Se colocarán anuncios informativos, en los accesos y/o puntos vulnerables de invasión, detallando:

- Las actividades que se realizarán y el periodo de ejecución de manera global y concisa.
- Cuál es el área técnica administrativa responsable así como los medios para contactar al personal a cargo.
- La prohibición para ocupar el AVA y las penalizaciones generales que de ello deriven.
- Un croquis de la zonificación preliminar de unidades ambientales destinadas a las diversas tareas de mejoramiento.

Dicho croquis deberá someterse a consulta ante la CRRBCAVM, en los medios de difusión electrónicos y mediante el personal de Participación Ciudadana de la SMA, para prever las necesidades de desplazamiento de los usuarios del AVA.

Se delimitarán con material visible, los senderos para transitar con seguridad por la barranca, con las siguientes diferenciaciones:

- Tránsito de peatones usuarios del AVA.
- Vías de acceso peatonal a los sitios de operación de actividades de mejoramiento, restringidas sólo para el personal autorizado.
- Vías de acceso vehicular para maquinaria, carga y descarga de herramientas.

La delimitación de senderos demandará un recorrido de reconocimiento previo por parte del equipo técnico la DRUPC, al que podrán sumarse los representantes de áreas técnicas de otras entidades y de la ciudadanía que se muestren interesados.

Se colocarán anuncios al inicio y a lo largo de los senderos, así como en puentes, rampas o plataformas que resulte necesario instalar, en sitios visibles, indicando la ruta a seguir para los distintos usos, de conformidad con la normatividad aplicable.

La habilitación de senderos irá acompañada de estructuras de evacuación de agua, tales como canales transversales de desviación de escurrimientos, con una pendiente del 1 al 2% respecto al camino y canales paralelos a este, con 30 cm de profundidad y 20 cm de ancho. Los canales se recubren con piedra para evitar la erosión.

Las zonas de trabajos de mejoramiento ambiental se delimitarán con material visible y diferenciable del empleado en los senderos, conforme dichos trabajos vayan teniendo lugar.

En cada zona de trabajo se colocarán anuncios indicando las actividades realizadas y la restricción del acceso público durante su ejecución, procurando enfatizar la importancia y función de las obras.

Se debe garantizar que el material empleado para todas las señalizaciones sea preferentemente biodegradable, reciclado o reciclable en última instancia, sin demeritar con ello su presentación.

Tanto para la delimitación de senderos como para la colocación de anuncios, deberá privilegiarse la protección de suelo, flora y fauna, en apego a la normatividad vigente.

Para la colocación de señalamientos, la DRUPC acudirá a la SOS, a fin de recibir asesoría y soporte técnico.

4.2.4 Vinculación

Es obligación de la DRUPC mantener actualizado un Directorio de las instituciones competentes en caso de siniestro (incendios, derrumbes, deslaves, inundaciones) u otras posibles eventualidades (comisión de delitos, accidentes), así como de todas aquellas aludidas en el presente PM.

Aunque es responsabilidad de la DRUPC comunicar a las otras entidades competentes sobre cualquier eventualidad, ello no exime a dichas entidades de la responsabilidad de comunicar a la DRUPC cuando cuenten con conocimiento de alguna situación extraordinaria.

Además del portal electrónico de la SMA, se utilizará el foro provisto por las reuniones de CRRBCAVM para informar a sus integrantes sobre los avances del PM, así como para solicitar intervenciones conjuntas en caso de ser necesario.

Pese a que una de las funciones de la CRRBCAVM es aglutinar al sector ciudadano de la manera más amplia posible, la DRUPC entrará en contacto con los vecinos de la barranca cuando la situación lo amerite, por lo que contará también con un Directorio de vecinos, en coordinación con el área de Participación Ciudadana de la SMA.

4.2.5. Difusión

Los reportes semestrales de las actividades, avances, contratiempos y todo lo que se suscite en el AVA, publicados en el portal electrónico de la SMA consistirán básicamente de un archivo fotográfico alusivo a tales acciones, acompañadas con una breve explicación.

Adicionalmente al contacto electrónico que debe aparecer en el portal, se habilitarán cuentas en redes sociales con ligas al portal electrónico, de tal forma que la población se mantenga en contacto constante con la DRUPC.

Como medios físicos de difusión para esta fase se emplearán los anuncios informativos mencionados en el rubro de señalización, así como trípticos con la información resumida de cada semestre, los cuales serán entregados a los representantes vecinales, tanto de los comités vecinales, como de la CRRBCAVM, quienes apoyarán en la difusión dentro de sus colonias.

El personal técnico (monitores) con el perfil indicado en los lineamientos administrativos, será el encargado de operar la estrategia de difusión, así como de evaluar su funcionamiento.

4.3. Subprograma de rehabilitación

4.3.1. Limpieza de suelo

La DRUPC se coordinará con la DEA para implementar un programa permanente de educación ambiental dirigido a la separación y disposición correcta de residuos domésticos y que además de las actividades específicas del programa prevalea la difusión del portal electrónico, de las redes sociales de contacto y de folletos informativos que lleguen a los jefes de familia.

El programa educativo se enfocará en sensibilizar a ciertos sectores de la población, particularmente niños, jóvenes y amas de casa para la aceptación de medidas encaminadas a disminuir la acumulación de residuos en el AVA, reconociendo su potencial para corregir hábitos indeseables hacia el resto de la población.

Dicho programa buscará involucrar a los adultos con la problemática de residuos en el AVA mediante propuestas creativas y viables con apoyo de la DEA.

La DRUPC se coordinará con la Delegación Cuajimalpa para activar un programa especial intensivo de colecta de residuos en el área de influencia del AVA desde el inicio y hasta el final de esta fase. En la **Figura 4** se indican los límites del área de influencia del AVA en comento.

Este programa consistirá en la colocación de un par de contenedores de residuos orgánicos e inorgánicos por cada acera y en contra esquina, con capacidad para 30 kg, en horario nocturno (con la intención de no contravenir la costumbre que se tiene en la zona de tirar residuos por la noche y facilitar así la aceptación de nuevas medidas), de 8 de la noche a 8 de la mañana aproximadamente, ya que su colocación y retiro dependerá de una persona a cargo de 10 cuadras, esto es, de 80 contenedores, que podrán guardarse durante el día en un espacio proporcionado por algún vecino con disposición para ello o en otro sitio asignado por la Delegación.

El personal encargado de los contenedores también será responsable de su mantenimiento, reportando cualquier daño que imposibilite su buen funcionamiento para que sea reemplazado.

El retiro de los contenedores será posterior al paso de un camión recolector compartimentalizado que comenzará su ruta a las 6 a.m., en donde el personal de limpia colocará los residuos encontrados en los contenedores.

De esta forma, la disposición de los residuos domésticos será gratuita; para evitar actos de corrupción, el personal a cargo de los contenedores y del camión recolector estará debidamente registrado en el área competente de la Delegación Cuajimalpa.

Los vecinos podrán contactarse con la DRUPC a través de redes sociales electrónicas o dirigirse a la Delegación Cuajimalpa para denunciar cualquier anomalía en la prestación de este servicio. Aunado a ello se solicitará a la DEVA que realice un recorrido mensual de inspección en el área de influencia, para vigilar el buen funcionamiento del programa.

Para el caso de mercados y comercios en la vía pública se continuará con el esquema de recolección habitual de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y los procedimientos de la Delegación Cuajimalpa.

En caso necesario, la Secretaría del Medio Ambiente solicitará a la Delegación Cuajimalpa la colocación de alumbrado en los sitios de tiro de residuos y en los accesos al AVA.

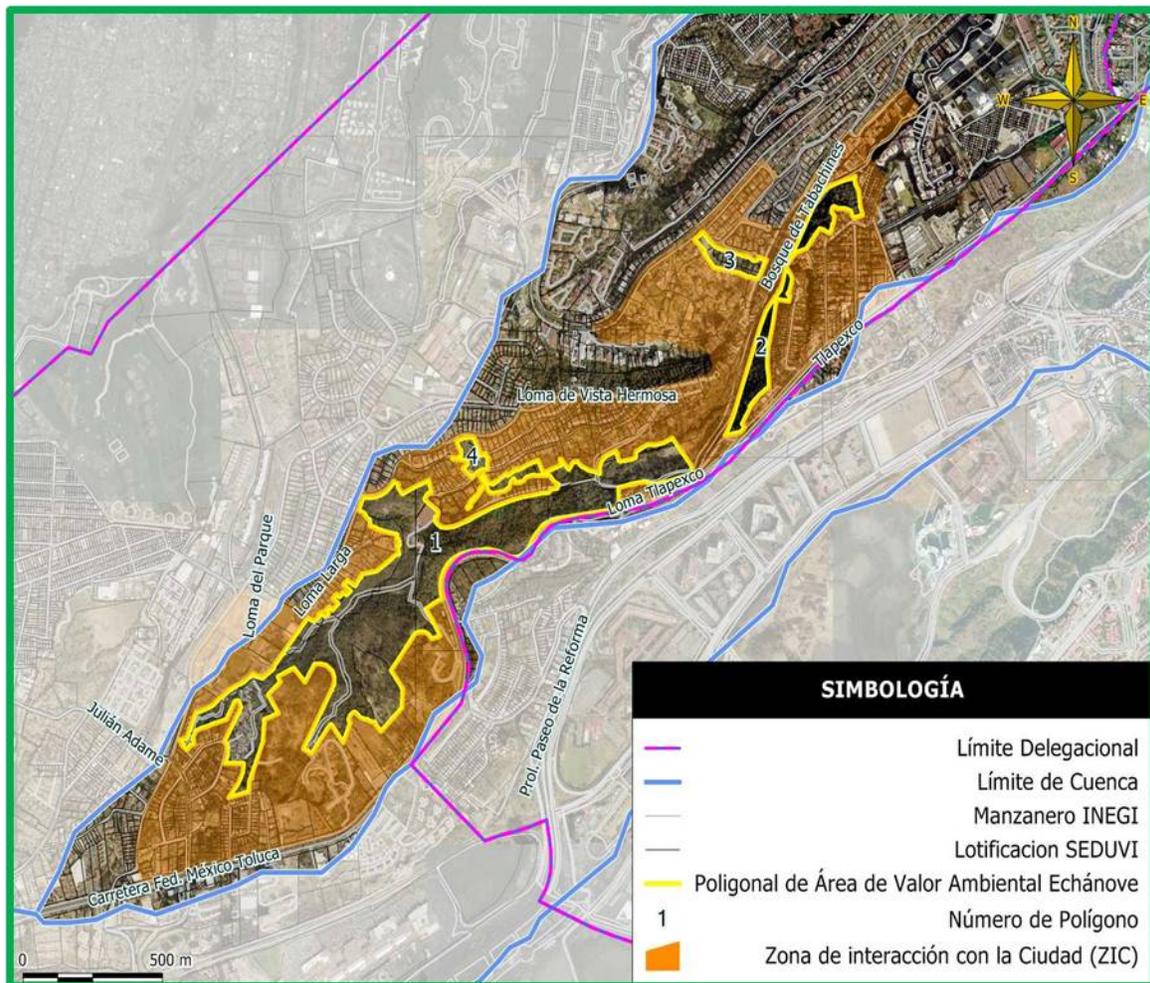


Fig. 4. Área de Influencia del AVA, que se destaca en color café. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Si el presupuesto lo permite, se solicitará al proveedor de contenedores la realización de un estudio para identificar con precisión la cantidad y sitios en los que deben colocarse, pudiendo variar de las indicaciones previamente mencionadas.

Se colocarán grandes contenedores en los principales tiraderos clandestinos, cuyo contenido deberá ser removido periódicamente, al menos una vez por semana, por personal de la Delegación y dispuestos en la estación de transferencia correspondiente. Dichos contenedores también serán utilizados para depositar los residuos que el equipo técnico vaya sacando conforme se ejecutan las actividades de mejoramiento, esperando reducir su uso con el paso del tiempo hasta que idealmente sean obsoletos y deban quitarse.

Para dar comienzo a las actividades de mejoramiento ambiental dentro del AVA, la DRUPC coordinará una campaña de retiro de residuos sólidos en la que deberá participar personal de todas las instancias y organizaciones involucradas en este PM así como las escuelas y vecinos interesados, para lo cual deberá difundirse esta actividad con antelación en la CCRRBCAVM y a través de los medios electrónicos de la SMA.

La DRUPC complementará la información relativa a la ubicación de tiraderos clandestinos dentro del AVA, que se muestra en la **Figura 5**, para que con apoyo de la SOS se genere un plano de frentes a atacar con las rutas de acceso más viables y los sitios de colocación clasificados de residuos, destinando una brigada de limpieza para cada ruta y frente.

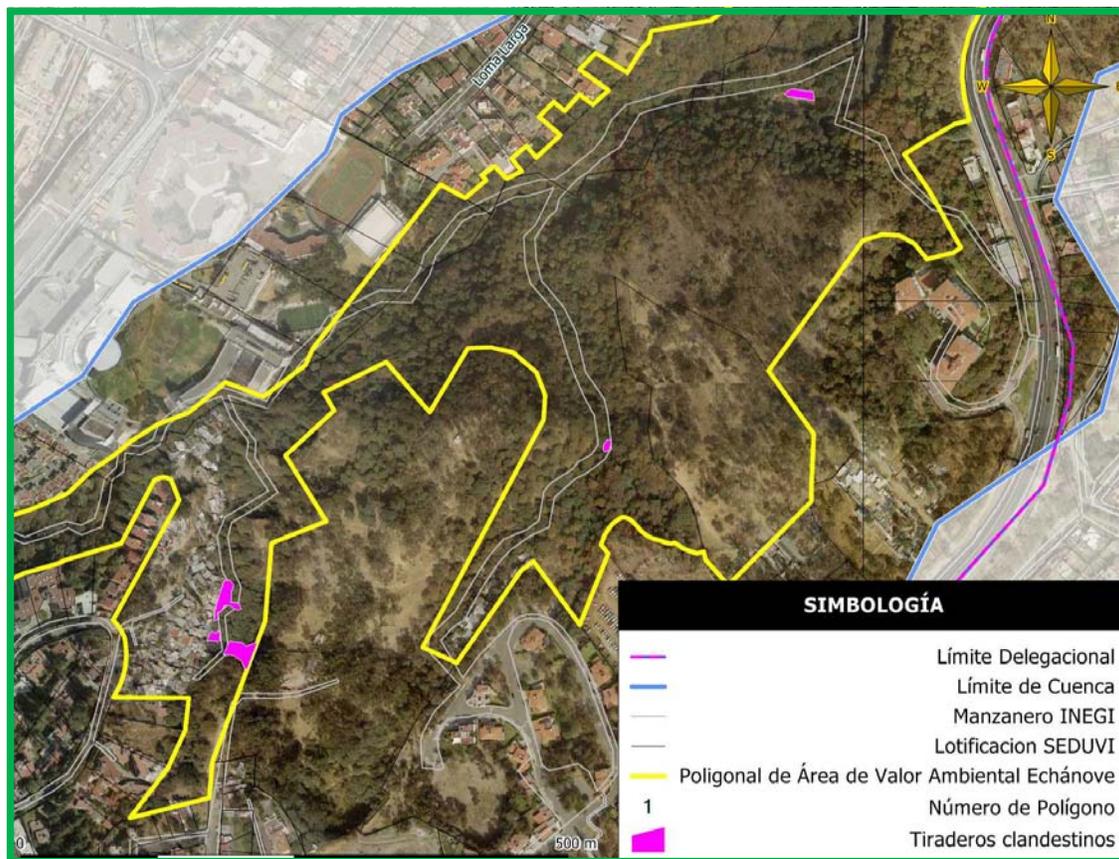


Fig. 5. Acercamiento al polígono 4, en donde, hasta la fecha se tienen registrados los únicos tiraderos clandestinos del AVA. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Se involucrará a los padres de familia en esta actividad, mediante una extensión del programa de educación ambiental, en específico, un rally interescolar (PepeñaRally Echánove), donde la escuela ganadora tendrá como premio las ganancias de la venta de los residuos recolectados por todos los participantes y las escuelas no ganadoras obtendrán un paquete de libros de educación ambiental proporcionado por la DEA para nutrir su acervo bibliotecario.

Cabe señalar que una actividad de este tipo debe concentrarse en zonas del más bajo riesgo donde la extracción manual de residuos sanitarios y tóxicos deberá excluirse, así como instruir a los participantes medidas de seguridad e higiene, otorgándoles el equipo necesario para procurar estos dos aspectos (arneses y cuerdas de ascenso-descenso por brigada; guantes y botas por persona). También deberá indicárseles la manera de agrupar los residuos en los sitios donde se colocarán para que sean retirados del AVA.

Una vez que los residuos sólidos más conspicuos y de fácil manejo hayan sido retirados del AVA por la cuadrilla auxiliar de la DRUPC el mismo día de la limpieza y de acuerdo con una ruta programada, dicha área técnica solicitará a la SOS la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas, cuya creación deberá ser gestionada con el objetivo de atender de manera emergente la extracción de aquellos residuos tóxico-infecciosos que pudieran encontrarse en las Áreas de Valor Ambiental como la “Barranca Echánove”, con el equipo debido y la capacitación necesaria.

La cuadrilla auxiliar de la DRUPC realizará el programa de separación y "compra" de residuos separados en la zona de influencia del AVA. Los residuos podrán ser: plásticos, vidrio (transparente, ámbar, verde y azul), papel y cartón, botes y latas de aluminio, tetrapack y electrónicos, limpios y separados. Para ello se definirá con antelación un punto próximo a alguno de los principales tiraderos, el cual se mantendrá como sitio fijo de compra una vez a la semana; aquí se colocará una báscula industrial con contador que expedirá recibos impresos para control del peso recabado y del dinero entregado a cambio de los residuos.

Para que los residuos puedan ser aceptados requerirán estar limpios, sin contenido alguno, libres de etiquetas y cualquier otro material no plástico. Las tarifas de compra son variables para cada tipo de residuo, por lo que se pesará de manera separada. La DRUPC acudirá a la SOS para la asignación de tarifas de compra.

El personal de la cuadrilla procederá a compactar y acomodar los residuos separados según su tipo en el camión previsto para su traslado a un centro de acopio para su venta.

El personal de la cuadrilla deberá estar debidamente identificado y uniformado. Tendrá la obligación de colocar un cartel informativo en el punto de compra y entregar folletos informativos a las personas y comercios cercanos que lo permitan durante el primer mes de arranque del proyecto y a quien lo solicite después de este tiempo.

Esta actividad deberá ser anunciada y difundida previamente para conocimiento de los vecinos.

Una alternativa a este programa será el intercambio de residuos por puntos verdes que los ciudadanos podrán canjear por productos agrícolas en el Mercado del Trueque de Chapultepec el primer domingo de cada mes. Para los efectos señalados en este párrafo se deberán realizar los trámites administrativos y contar con las autorizaciones correspondientes, conforme a la normatividad aplicable.

Este tipo de residuos serán entregados a la DEA para su disposición final.

La DRUPC solicitará a la SSP que, en caso de existir cámaras de vigilancia instaladas en la zona, se orienten hacia los principales tiraderos clandestinos, con la finalidad de expedir multas a las personas que sean identificadas tirando residuos, mediante los procesos que la SMA, en conjunto con la SSP considere pertinentes, de tal forma que estos actos sirvan de ejemplo a la ciudadanía para evitar el tiro clandestino, particularmente en lo que se refiere al depósito de cascajo.

En las zonas de tiraderos clandestinos que hayan sido desalojados se efectuará un diagnóstico del suelo para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá una de las siguientes estrategias de biorremediación en caso de ameritarlo:

a. **Bioaumentación.** Cuando la microflora autóctona sea insuficiente en cantidad, en capacidad degradadora, o las condiciones de reproducción *in situ* no sean las óptimas, se adicionarán microorganismos vivos para degradar contaminantes particulares como herbicidas (2,4-D, clorofam), insecticidas (lindano, clordano, paratión), clorofenoles (PCP) y nitrofenoles BPC, HTP y HAP. También se podrá emplear para tratar desechos con concentraciones relativamente altas de metales.

Para ello deberán realizarse cultivos de enriquecimiento para aislar microorganismos con capacidad para cometabolizar o utilizar el contaminante como fuente de carbono, los cuales serán cultivados hasta obtener grandes cantidades de biomasa que permita su inoculación en el sitio contaminado mediante pozos de inyección. Esta tecnología puede durar varios meses o años pero no implica muchos costos de operación.

Cuando la inoculación de microorganismos resulte inviable por peligro de biotransformación a sustancias tóxicas secundarias u otros motivos, podrán verse nutrientes que pudieran estar descompensados (nitrógeno, fosfato, etc) por la concentración de un contaminante dado permitiendo que los microorganismos del sitio proliferen para recuperar el equilibrio.

b. **Bioventeo.** Se empleará para estimular la actividad bacteriana endógena de descomposición de compuestos biodegradables en condiciones aerobias, suministrando aire a través de pozos de ventilación instalados en varios puntos de la zona contaminada, así como por movimiento forzado (extracción o inyección de nutrientes y soluciones específicas a través de los pozos), con el fin de proveer sólo el oxígeno necesario para sostener la actividad de microorganismos degradadores. El tiempo de limpieza puede variar de algunos meses a varios años con un costo aproximado de a 130 a 910 pesos por metro cúbico.

c. **Composteo.** Los suelos y sedimentos contaminados con PCP, gasolinas, HTP, HAP y explosivos (TNT) en bajas concentraciones, podrán tratarse con compuestos orgánicos biodegradables para obtener subproductos inocuos estables mediante la mezcla del material contaminado con agentes de volumen (paja, aserrín, estiércol, desechos agrícolas), asegurando la aireación y generación de calor durante el proceso en sistemas de tambores rotatorios, tanques circulares, recipientes abiertos y biopilas.

La elección de esta tecnología requerirá excavaciones y sistemas para coleccionar lixiviados y para controlar la volatilización de contaminantes (plásticos), por lo que también debe considerarse la cantidad de suelo a tratar y la necesidad de contar con equipos de control de COV. Esta tecnología puede llevar desde algunas semanas hasta meses, con costos típicos de 1,190 a 3,380 pesos por metro cúbico.

a. Se justificará el tipo de plantas a utilizar, preferentemente autóctonas, para transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes orgánicos como benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, solventes clorados, HAP, desechos de nitrobenzenu, agroquímicos clorados, organofosfatos y elementos como Cd, Cr(VI), Co, Cu, Pb, Ni, Se y Zn.

Esta es una tecnología particularmente viable cuando las probabilidades de movilización de contaminantes hacia animales es baja dada su escasa presencia en el sitio a remediar. Los costos de esta tecnología van de 312 mil a 520 mil pesos por hectárea.

b. **Micorremediación.** En caso de detectar la presencia de hidrocarburos no específicos podrá recurrirse al empleo de hongos para descontaminar el área, ya que debido a la capacidad que tienen ciertos micelios, (cuerpo vegetativo de un hongo), para descomponer materia orgánica, participan en la degradación de hidrocarburos e incluso organofosfatos.

4.3.2. Estabilización de taludes y cárcavas de alto riesgo

Se comenzarán a estabilizar taludes y cárcavas en las zonas que independientemente de las causas, presentan mayor erosión, tornándose más riesgosas. Para una primera aproximación a estos sitios se cuenta con la información de la **Figura 6**.

Se parte de que el sistema de estabilización con anclajes es el método más avanzado y flexible para controlar superficies erosionadas, el cual puede ser utilizado en aplicaciones no estructurales donde no es necesario garantizar el factor de seguridad, pero si es preciso evitar procesos de erosión sobre taludes o diques por las crecidas de corrientes de agua, ríos, canales de riego o erosión eólica.

En el caso de las aplicaciones estructurales este sistema provee de pendientes superficiales estabilizadas o armadas, dada la composición tridimensional de su cuerpo así como su sistema de anclaje al suelo.

Esta técnica se empleará con métodos complementarios que en combinación, darán como resultado la estabilización de taludes y cárcavas a largo plazo generando las condiciones necesarias para la implementación de actividades de restauración ecológica con un mayor nivel de complejidad.

La geotécnica para reducir el arrastre de partículas por acción hídrica y eólica consiste en el despliegue de mallas de propileno con fibra tridimensional con las siguientes propiedades:

Malla para control de erosión de 455 g/m² y 10.4 mm de espesor; el 10% de la superficie cubierta con exposición directa al sol para favorecer la recuperación de la cubierta vegetal, de color verde follaje; con resistencia a la tensión de 584 N/m en sentido de máquina y en sentido transversal 43 N/m. Con una elongación a la tensión del 25% y resiliencia del 80%, flexibilidad y rigidez de 615,000 mg/cm²; resistente al deterioro por exposición a rayos UV del 90% después de 6,000 hrs de exposición directa (prueba de envejecimiento acelerado en laboratorio).

La sujeción se logrará a partir de anclajes mecánicos compuestos por tensores de acero inoxidable y galvanizado y flechas de anclaje, que de acuerdo a la longitud del tensor (mínimo 1.1 m resistencia mecánica para trabajo estructural) cuente con una resistencia de carga por unidad de anclaje mínima de 2,268 kg, al tener una distribución de 3.6 unidades sobre cada m² de malla. Ver **Figura 7**.

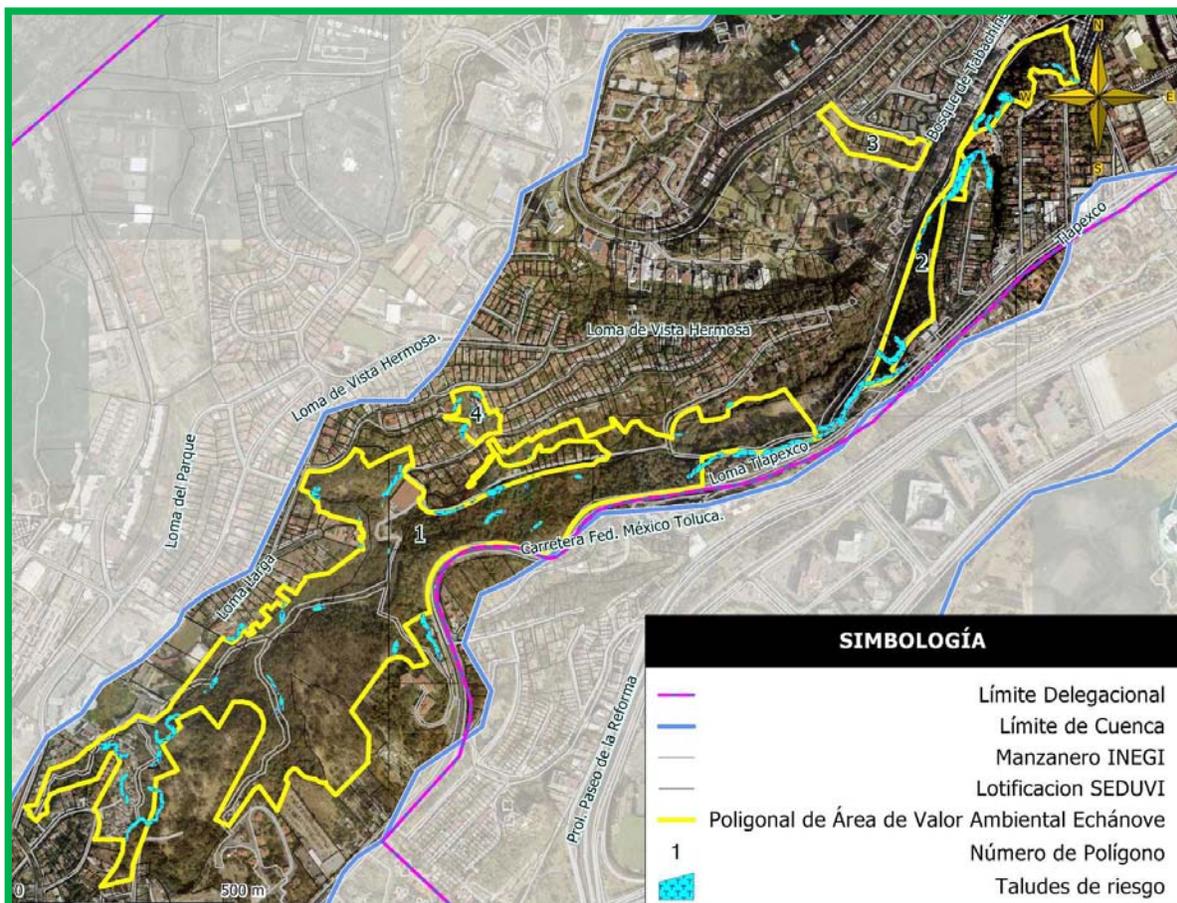


Fig. 6. Se resaltan en color verde, aquellos sitios prioritarios para ejercer tareas de estabilización. Fuente: IQh, S.A. de C.V.

Cuando las condiciones del talud así lo permitan se usarán mallas temporales para aplicaciones donde la vegetación podría suministrar suficiente defensa contra la erosión, para lo cual tendrán que seleccionarse mallas con una vida funcional aproximada de 48 meses, para que transcurrido ese tiempo se biodegraden o se fotoxiden, ya que la vegetación se encuentre completamente establecida y pueda resistir eventos climáticos e hidrológicos generadores de transporte de sedimentos.

Una vez aprobados los procedimientos por la DRUPC, la empresa contratista realizará las estabilizaciones necesarias empleando las geotécnicas más convenientes en cada caso, y en las cuales será preferible el uso de materiales naturales a menos que se justifique lo contrario.

Al finalizar la Fase I se podrán cuantificar el número de cárcavas, taludes y metros cuadrados de suelo estabilizado, las condiciones de compresión confirmada y grado de consolidación.

Se espera que la frecuencia de deslaves en zonas de alto riesgo se reduzca al término de ésta etapa, por lo que resulta importante conocer las estadísticas oficiales de este rubro antes de las estabilizaciones dentro del AVA "Barranca Echénove".

Deberán efectuarse estudios de geofísica de la zona (tectónica), para identificar las zonas de riesgo que no son evidentes y que podrían ser reforzadas por el mecanismo arriba descrito.

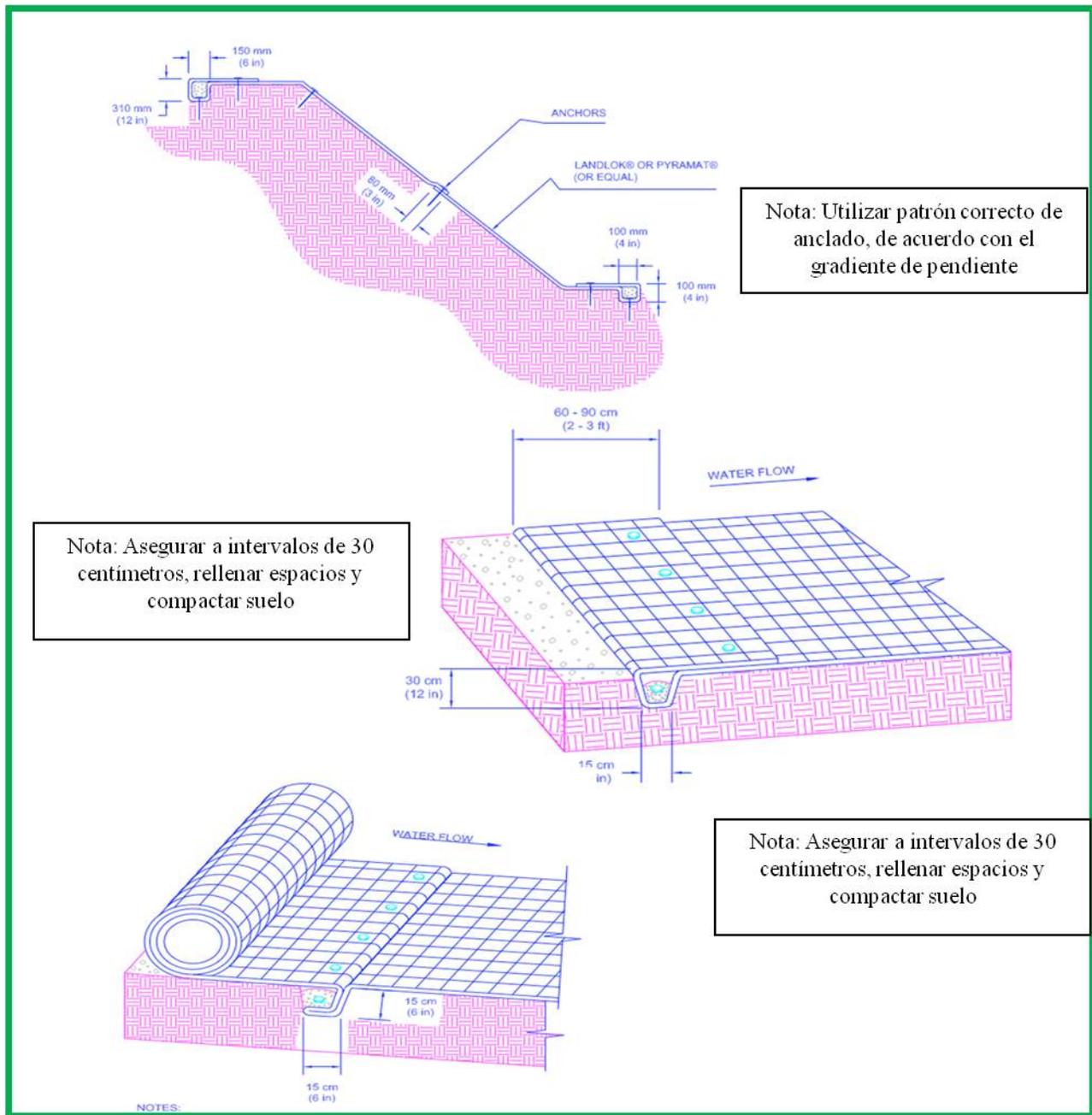


Fig. 7. Se ilustran los pasos para la colocación de geomallas en taludes erosionados.

4.3.3. Control de cárcavas menores

Para evitar el crecimiento de cárcavas pequeñas y medianas que no representan un riesgo inmediato para la población, se recurrirá a las siguientes técnicas de acuerdo con las características de la cárcava.

a. Cabeceo. Para evitar el crecimiento longitudinal de la cárcava se disminuirá la pendiente de sus taludes, midiendo su pendiente original y en función de su profundidad y tipo de suelo se definirá el grado de inclinación a que se despalmará el talud (2:1, 0.5:1, 1:1, 3:1. Ver Figura 8). Los suelos estables pueden tener mayor inclinación que aquellos arenosos. Para conocer la distancia horizontal a nivel del piso hasta donde se realizará el despalme se mide la profundidad de la cárcava y se multiplica por dos.

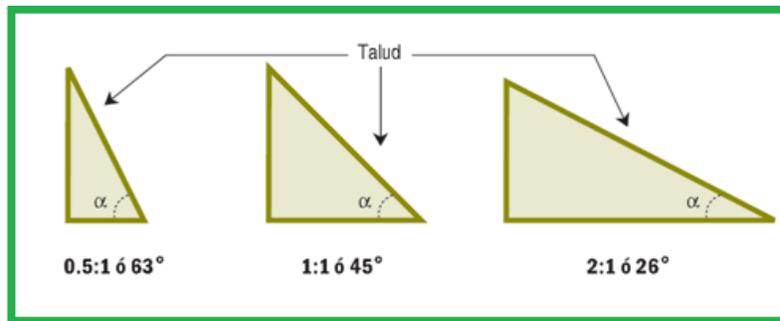


Fig. 8. Grados de inclinación para despalme de talud.

El despalme se realiza con pico, barreta o alguna otra herramienta manual. Después, se procederá a la colocación de un recubrimiento de piedras, material vegetal muerto (ramas, troncos) o residuos orgánicos en toda la superficie del talud de la cárcava; esto con el fin de amortiguar la energía de los agentes erosivos, (ver **Figura 9**). El recubrimiento se prolongará hasta un tercio de la longitud del talud despalado.



Fig. 9. Cabeceo de una cárcava.

b. Rellenado. Cuando la cárcava es profunda (pero estrecha) y se cuenta con insumos suficientes, se rellena empleando los mismos materiales del cabeceo o bien, costales de materiales biodegradables rellenos con suelo. Cuando se usan ramas, troncos o costales es importante amarrarlos entre sí.

En algunos casos resulta conveniente que los costales contengan semillas de pastos nativos (ver numeral 4).

c. Zanjado de derivación. Se utiliza para complementar el control de cárcavas o para aquellas cárcavas activas en zonas con baja permeabilidad que no sea posible rellenar.

Antes de la temporada de lluvia se construirán zanjas derivadoras de escorrentía en una sección lo suficientemente amplia para controlar y desalojar el agua de escorrentías de las cárcavas, conduciéndola hacia los cuerpos de agua principales. Su construcción se basará en identificar si se presenta erosión laminar fuerte, erosión remontante o crecimiento de cárcavas.

Cada zanja debe ser capaz de encauzar todas las aguas que vayan a verterse en ella pero debe tener una pendiente controlada menor al 1% para evitar erosión. Para determinar las dimensiones de la zanja se empleará la siguiente fórmula:

$$Q=0.028 \text{ CLA}$$

Donde:

Q= escurrimiento máximo (m^3/seg).

C= coeficiente de escurrimiento.

L =lluvias máximas en 24 horas para un periodo de retorno de cinco años en cm. (Estos datos se deberán obtener de una estación meteorológica cercana).

A=área de drenaje (ha).

Luego hay que seleccionar la velocidad y pendientes máximas permisibles, según el tipo de suelo. El cálculo del área de la sección transversal se realiza por medio de la fórmula:

$$A = \frac{Q}{V}$$

Donde:

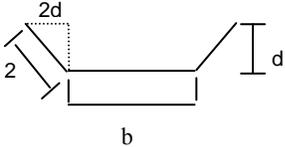
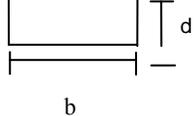
A = área de la sección transversal (m²).

Q = escurrimiento máximo (m³/seg).

V = velocidad máxima del agua en el canal en funcionamiento (m/seg).

Se determinan las dimensiones de las secciones, así como el área, el perímetro mojado y el radio hidráulico, considerando el tipo de sección de canalescogido, por medio de las fórmulas que aparecen en el **Cuadro 3**.

Cuadro 3. Sección de los canales.

Sección	Área	Perímetro mojado	Radio Hidráulico	Ancho Superficial	m
Trapezoidal	$bd+zd^2$	$b+2d \sqrt{z^2+1}$	$\frac{bd+zd^2}{b+2d \sqrt{z^2+1}}$	$b+2zd$	
Rectangular	bd	$b+2d$	$\frac{bd}{b+2d}$	B	

Posteriormente se obtiene el valor del coeficiente de rugosidad, con el que se determina la velocidad no erosionable, la cual se estima con la fórmula de Manning:

$$V = \frac{r^{2/3} s^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad máxima (m/seg).

$r^{2/3}$ = radio hidráulico.

$s^{1/2}$ = pendiente (decimales).

n = coeficiente de rugosidad.

Al resolver la fórmula de Manning si la velocidad (V) obtenida es igual a la velocidad máxima permisible, querrá decir que se tienen los valores correctos.

Si por lo contrario, el valor calculado de la velocidad (V) es mayor que el permisible, será necesario seleccionar un canal más amplio (disminuir el valor r) y con menor profundidad.

Si el valor de dicha velocidad es menor que el permisible, se debe seleccionar un canal más angosto con una profundidad mayor.

Se debe considerar la construcción de la zanja de esorrentía a una distancia mínima de 3 m aguas arriba desde donde comienza la cárcava y perpendicular a la pendiente. Se debe formar un bordo aguas debajo de la zanja con el producto del suelo extraído, a 10 centímetros de distancia mínima de la zanja. Es conveniente compactar el bordo formado para evitar que el agua arrastre el suelo. De ser posible, se recomienda coronarlo con vegetación para darle mayor estabilidad (**Figura 10**).



Fig. 10 Se ilustra una zanja de derivación recién excavada a la izquierda y una vez cabeceada para evitar arrastre de sedimentos a la derecha.

Con una zanja rectangular de 100 m de largo x 0.9 m de ancho x 0.40 m de profundidad y un desnivel de 1%, el costo de una zanja derivadora por hectárea será de \$422.00, en promedio.

Durante la vida útil de las zanjas se deben realizar tareas de limpieza, para remover los desechos acumulados y malezas que se hayan desarrollado dentro de ellas.

4.3.4. Retención y mejoramiento de suelo

Durante el primer semestre de ejecución del presente PM, la DRUPC elaborará la cartografía concerniente a las unidades edafológicas presentes en el AVA, para ello, se correlacionarán las distintas Unidades de Paisaje discernidas con anterioridad con los datos obtenidos por medio de muestreos realizados en campo, sujetos a análisis por alguna institución de investigación, o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Además de las características bioquímicas del suelo, se evaluará el perfil edáfico de cada unidad para caracterizar el estado de sus horizontes.

El Mapa de Unidades Edafológicas será integrado al Mapa de Unidades de Paisaje, mediante una reclasificación de éstas últimas que incorpore los resultados edáficos.

Se deberá efectuar una evaluación sobre el carácter erosivo o acumulativo del AVA, que se integrará al Mapa de Unidades Edafológicas para identificar sus comportamientos y decidir, con base en ellos, las medidas que deben tomarse para mejorar las condiciones del suelo.

Para favorecer el anclaje mecánico de las partículas de suelo, de acuerdo con las características de la superficie de cada unidad edafológica, el tipo de agente erosivo y el tipo de técnica(s) que se elegirá(n) para introducir vegetación, se recurrirá a una o varias de las siguientes estrategias, cuya ejecución correrá a cargo del equipo técnico y la cuadrilla de campo de la DRUPC:

a. Bardeado. Para retener suelo en zonas con presencia de erosión hídrica laminar (arrastre de partículas de suelo en forma de capas en la superficie), se utilizan barreras de piedra en curvas de nivel en secciones cuadrangulares siempre y cuando existan cantidades suficientes de rocas aflorando en las zonas adyacentes sin necesidad de excavar.

Sobre las curvas de nivel se abren zanjas de 10 cm de profundidad para cimentar la barrera, luego se colocan las rocas de manera que se forme una barrera cuadrangular de 30 cm de alto por 30 cm de grosor. El suelo producto de la excavación de la zanja se usará para rellenar los huecos entre las piedras. Las caras planas de las rocas deben quedar hacia afuera, en contacto con los sedimentos, si es necesario, habrá que romper las rocas con marro para lograr caras planas.

Para calcular la capacidad total de sedimentos retenidos se determina la pendiente del terreno, y la altura de la barrera, obteniendo el área resultante del triángulo que se forma entre estas distancias (**Figura 11**).



Fig. 11. Bardas construidas sobre curvas de nivel.

El área obtenida se multiplica por la densidad aparente (de acuerdo con la textura del suelo, ver Cuadro 4) y se obtiene así el peso del suelo retenido por cada metro lineal de la barrera.

Cuadro 4. Textura del suelo y su densidad aparente.

Textura del suelo	Densidad aparente(gr/ml)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

El espaciamiento entre barreras se calcula de acuerdo con la pérdida de suelo registrada en el tiempo, a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo promedio anual en [t/ha/año]

R = Factor erosividad de las lluvias o erosividad anual en [MJ/ha*mm/hr]

K = Factor erodabilidad del suelo o desprendimiento en [t/ha.MJ*ha/mm*hr]

LS=Factor topográfico (función de longitud-inclinación de la pendiente), adimensional

C = Factor ordenación de los cultivos (cobertura vegetal), adimensional

P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional.

Cuando se tiene la pérdida promedio de suelo en ton /ha/año, ésta cifra se multiplica por el número de años de vida útil que se le dará a las barreras y el resultante se divide entre la capacidad de retención de suelo para obtener el número de metros lineales de barrera necesarios. Los metros lineales se dividen entre 100 para obtener el número de hileras de 100 m de barrera y con ello se saca finalmente la separación, dividiendo 100 entre el número de hileras.

El costo aproximado de 100 m de barrera es de \$371.

b. Colocación de geotubos. Para proteger los márgenes del cauce más afectados por el arrastre de las corrientes se colocarán geotubos, ya que son flexibles y se pueden amoldar para hacer contacto con las irregularidades del sustrato. Estas estructuras consisten en un tubo cerrado hecho de un geotextil con orificios que permiten retener arena gruesa en su interior y filtrar el agua hacia afuera, de manera que los sedimentos se compactan dentro, dándole al geotubo la consistencia de una roca. Su función protectora también se debe a que son muy grandes y pesados.

El uso de geotubos será pertinente si la naturaleza de la barranca es acumulativa, o lo es al menos en algunos tramos del cauce, de lo contrario deberá permitirsele al cauce continuar con la maduración de su curso natural, a menos que pretenda hacerse de éste un curso artificial, lo que en todo caso, escapa a los alcances de la Fase I (Figura 12).



Fig. 12. Uso de geotubos para protección de los márgenes de un cauce.

Para solventar esta actividad su ejecución se llevará a cabo con base en el presupuesto gestionado por la DRUPC, o a través de la CRRBCAVM.

c. Esteras marginales. En los márgenes de cauces donde la erosión sea de baja intensidad se procederá a colocar una capa de ramas de especies arbustivas y/o forestales ribereñas que enraícen con facilidad en condiciones de encharcamiento periódico.

Para ello, la zona donde se va a instalar la estera, debe ser despedregada, limpiada de ramas y otros elementos y ligeramente aplanada para lograr una superficie más o menos uniforme que permita un buen contacto entre las ramas y el suelo.

A continuación se excava una zanja de 20 a 30 cm de profundidad, justo por debajo del nivel mínimo estacional de la lámina de agua. Las ramas se sitúan dentro de la zanja con el extremo inferior orientado hacia la cara del talud y perpendicularmente al perfil de la orilla.

La capa de ramas deberá tener un espesor tal que cuando sea comprimida, su grosor alcance al menos 10 cm. Posteriormente se clavan una serie de estacas de madera maciza de 5 a 10 cm de diámetro, atravesando la capa de ramas.

El extremo inferior de las ramas se protege con troncos o piedras, a modo de escollera (también es posible armar fajinas longitudinales).

Una malla de ixtle de 3 mm de grosor se ata a las estacas, de manera que se forme una red romboidal por encima de las ramas, tensándola bien para que comprima firmemente la estera de ramas (Ver **Figura 13.**)

Las estacas deberán tener una longitud mínima de 100 cm para que sean enterradas a una profundidad de 50 cm, introduciéndose en el talud, atravesando la capa de ramas y sobresaliendo por encima de ella.

Una vez instalada la estera de ramas y sujeta convenientemente, se cubre parcialmente con una capa de tierra de entre 3 y 5 cm de espesor.

Las esteratas protegen el talud de forma inmediata frente a la acción de la corriente y en un par de estaciones desarrollan una franja espesa de vegetación arbustiva. Las ramas retienen sedimentos y crean un colchón protector que aísla la superficie en contacto con el agua.

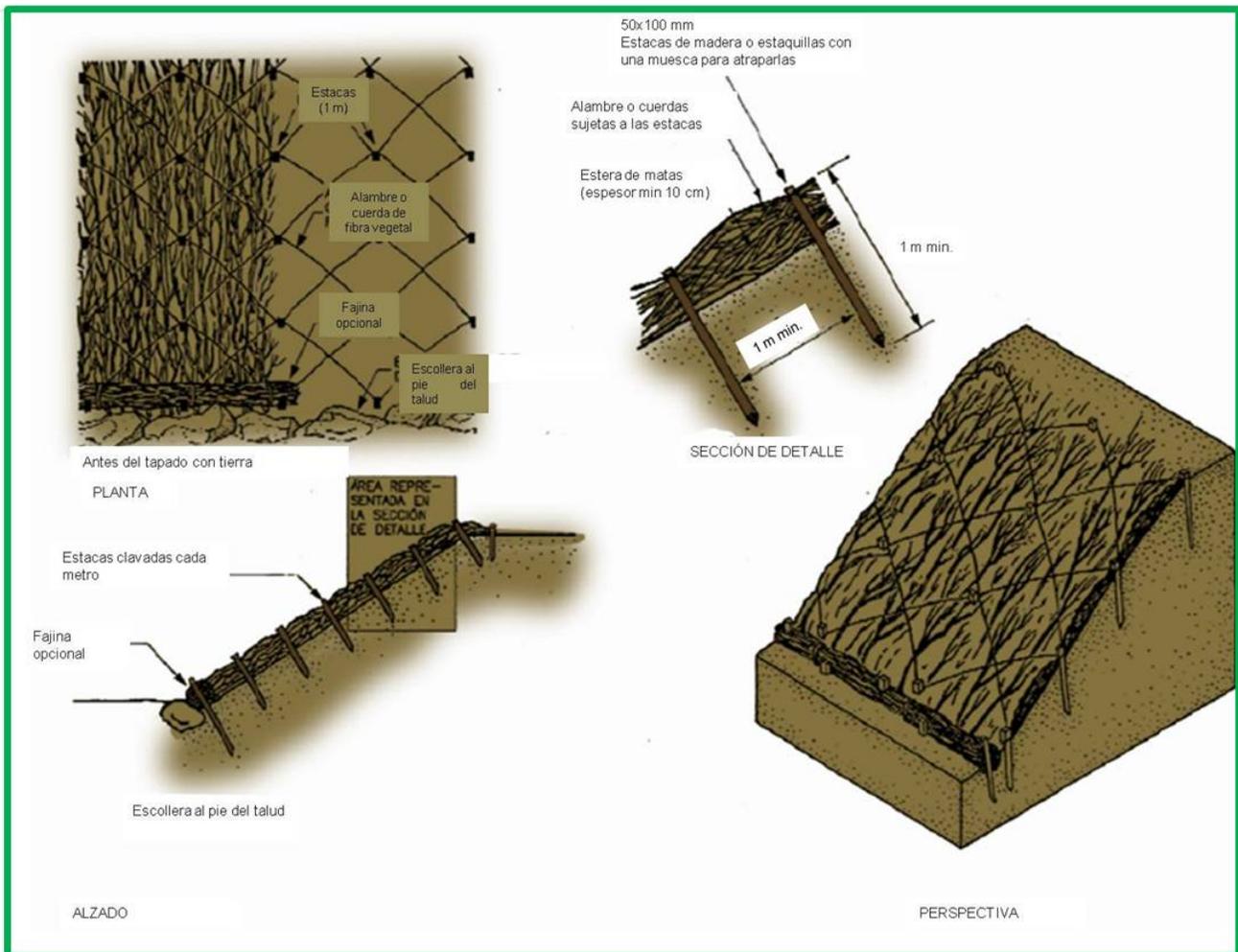


Fig. 13. esquema de instalación de las esteras marginales.

d. Roturación. Proceso de rompimiento y fragmentación en franjas con anchura variable, de capas compactadas, endurecidas (denominadas comúnmente tepetate o caliche) o material parental intemperizado, que se encuentra en la parte superficial o subsuperficial del suelo con fines de forestación o reforestación.

Esta práctica se deberá realizar sobre suelos secos, antes del periodo de lluvias, en terrenos con suelos delgados o con capas superficiales endurecidas con pendientes menores al 30%, desprovistos de vegetación, utilizando maquinaria especializada como puede ser el Bulldozer con ripper integrado, aperos de labranza, rodillo o inclusive tractores con los accesorios adecuados.

El proceso inicia con el trazo de las curvas de nivel, señalizándolas para que sean visibles para el operador de la maquinaria. Posteriormente se evalúa la dureza y profundidad de la capa compactada o endurecida, para que en base a la especie a plantar se determine la profundidad del corte, el cual puede ser de 0.40 metros a 1 m; el ancho de corte puede variar según el tipo de implemento utilizado. Cada franja tendrá una longitud de 50 a 60 m separadas por un tabique divisor de al menos 0.50 metros procurando que estos se realicen de manera alterna (Ver **Figura 14**). La profundidad de penetración deberá mantenerse uniforme.

Se debe verificar que con el paso de maquinaria se genere una capa de partículas de grosor que al ser disgregadas con algún instrumento manual permitan la plantación sin que las raíces queden parcialmente expuestas a la acción del viento.

Roturado el suelo o subsuelo, se procede al acondicionamiento para la plantación con instrumentos manuales, lo cual se logra mediante rompimiento de los agregados mayores, si es posible, y la nivelación en forma circular en la zona específica de plantación.



Fig.14. Se ilustra la roturación de un terreno con roca caliza.

Es importante que no se permita el acceso a ningún tipo de ganado al área roturada ya que el efecto de esta práctica es superficial por lo que si se empieza a compactar, su eficiencia se nulifica.

Considerando una profundidad de corte de 60 cm, franjas separadas cada 4 m, realizada con maquinaria especializada como *Bulldozer* (incluyendo su renta), en una hectárea los costos oscilan en torno a \$1,000.

e. Surcado. Cuando la excavación profunda es difícil y se requiere una retención superficial del suelo, se excavan surcos con una anchura de 30 a 60 cm y la profundidad de una azada o pico (25 a 75 cm), comenzando desde la parte superior de la ladera.

Si el talud no presenta grandes problemas de exceso de agua, los surcos se excavan en ángulo recto a la línea de máxima pendiente, pero si hay problemas derivados de un exceso de humedad, debido al efecto de encharcamiento de los surcos y al peligro de erosión, la disposición óptima de éstos es en ángulo de 10 a 30 grados respecto a la línea horizontal, con una ligera pendiente hacia los laterales del talud para evacuar el exceso de agua, en forma de Z o en espiga. (**Figura 15**).

El ángulo de inclinación del sistema de surcos depende del sustrato y de la precipitación media local. En suelos permeables, el ángulo de inclinación debe ser relativamente pequeño; en suelos margosos y arcillosos, será mejor una pendiente fuerte.

Hay que analizar cuidadosamente las condiciones del sitio para determinar si la construcción de surcos es realmente apropiada o si puede ocasionar daños por la penetración del agua. Debido a las necesidades precisas de la disposición de los surcos, y al empleo de tierra de la capa superior, la construcción de surcos es un método singular que se emplea para el establecimiento de *empalizadas trenzadas* y *fajinas de vegetación* (ir al numeral 4.4.1).

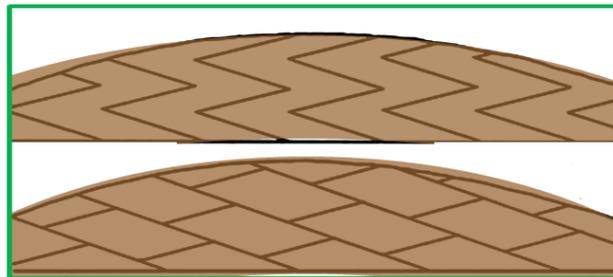


Fig.15. Disposición de la construcción de surcos. Arriba, diseño en Z. Abajo, diseño en diagonal.

a) Terraceo. Consiste en la conformación de niveles de terraza contra la pendiente del terreno para atenuarla y disminuir la velocidad de escurrimientos, con el fin de ir aprovechando por niveles los sedimentos que arrastra el escurrimiento y detener la pérdida de suelo.

Las terrazas se forman con un ligero desnivel hacia su interior si se pretende controlar la concentración de agua en caso de que ésta sea muy abundante. Las terrazas no son recomendables cuando las condiciones de pendiente son superiores al 30%.

Cuanto más inclinada sea la ladera, más estrecha debe ser la terraza. La distancia entre terrazas sucesivas depende ante todo del material del terreno y de su tendencia a deslizar. Cuando se tiene que trabajar en terrenos donde la pendiente es uniforme, se establece la línea de máxima pendiente, dependiendo del grado de inclinación, se determina la separación entre cada línea, marcando con una estaca y luego se procede, en cada una de ellas, al trazo de curvas a nivel con piedras para que, con base en estas marcas, se excaven las terrazas.

En el caso de terrenos que presentan variabilidad en la pendiente es necesario ubicar zonas con pendientes iguales y en cada una de ellas se efectúan los trazos mencionados anteriormente.

Para diseñar las terrazas se debe conocer previamente la pendiente del terreno y la cantidad de lluvia anual que se presenta en el lugar. Con estos datos se determina el espacio entre hileras, usando la fórmula:

$$IV = \left(2 + \frac{P}{3}\right) \times 0.305$$

Donde:

IV= intervalo vertical (m).

P= pendiente del terreno (%).

3= factor que se utiliza donde la precipitación anual es menor a 1,200 mm.

4= factor que se utiliza donde la precipitación anual es mayor a 1,200 mm.

0.305= factor de conversión de pies a metros.

Se comienza por el pie de la ladera, de modo que el material sobrante en vez de volcarlo, se deja deslizar con suavidad hacia la terraza inferior. El proceso se repite avanzando hacia arriba hasta que se llega a la cumbre de la ladera. Cuando se termine el trabajo, el perfil de la ladera se habrá modificado ligeramente. Es recomendable realizar las terrazas por medio de una máquina equipada con arado reversible. (Figura 16)

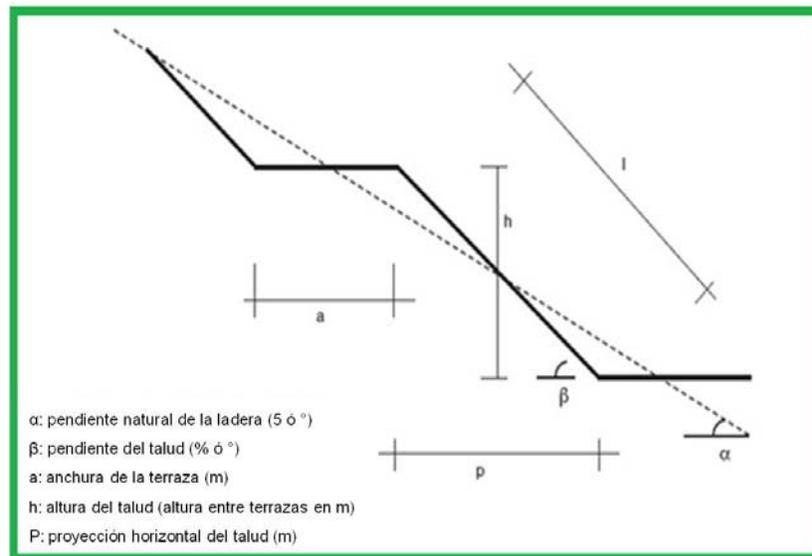


Fig.16. Construcción de terrazas.

Las características del terraceo variarán en relación con la estrategia de bioingeniería elegida para el establecimiento de cobertura vegetal (ir al numeral 4.4), de modo que:

Para el establecimiento de *vegetación mediante cordones*, las terrazas deben tener un ancho de 50 cm.

Para colocar *lechos de ramaje* y *lechos de ramaje con setos vivos*, las terrazas deberán ser de 15 a 100 cm de ancho y la plataforma deberá contar con una inclinación de 10% como mínimo hacia el interior o contra pendiente, además de mantener una distancia de 1 a 3 m entre cada terraza.

Para *lechos de ramaje inclinados*, la modalidad de terraceo se hará con una ligera inclinación de 15 a 60 grados hacia el borde de la ladera, en vez de mantener la horizontal de las curvas de nivel, favoreciendo así un mejor drenaje cuando la ladera esté conformada por material constantemente húmedo. Además, la distancia entre las terrazas deberá ser menor a 1.5 m para reducir la posibilidad de derrumbe.

Para la técnica de *formación sucesiva*, la terraza se inicia con la construcción de un bordo en la parte inferior de 80 cm de base y 40 cm de altura, con el suelo que al ser excavado deja un canal de desagüe debajo del bordo (aguas abajo), cuyas dimensiones serán de 40 cm de profundidad por 60 cm de ancho. Dado que este tipo de terrazas se emplean en pendientes bajas a medias, entre 5% y hasta 35% de pendiente, su amplitud aumenta, además de que se mantiene una inclinación ligera a favor de la pendiente. Ver **Figura 17**.

Cuando las pendientes sean mayores de 25% se pueden construir al doble del espaciamiento calculado.

Para *terrazas individuales* se deben trazar círculos de captación de agua y suelos de un metro de diámetro, utilizando una estaca y una cuerda de 0.5 m de largo. Después, se procede a excavar en la parte interna del círculo 10 centímetros de profundidad, depositando y conformando un bordo externo con el suelo excavado. Dicho bordo puede reforzarse con piedras u otro material. Este tipo de terrazas se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 cm. La distancia entre cada círculo debe ser de 3 m (ver **Figura18**).

Se recomienda combinar las terrazas individuales con canales de desagüe que intercepten y desalojen los excesos de agua en forma controlada.



Fig. 17. Técnica de terraceo por formación sucesiva.

Una actividad importante en la aplicación de esta práctica es la estabilización de taludes en la zona de corte y relleno mediante la colocación de piedras o cultivos de cobertura para evitar la destrucción de la obra y el mal funcionamiento.

Las obras de retención serán sujetas a supervisión al menos dos veces al semestre para detectar, atender o reemplazar posibles averías.

En cualquier caso, cuando el material se encuentre muy duro o compacto, deberá mullirse para permitir la penetración de raíces durante la etapa de establecimiento de vegetación. Para medir la compactación del suelo será necesario utilizar un penetrómetro.



Fig.18. Sistema de terrazas individuales.

Se favorecerá la formación de suelo en zonas erosionadas, terrazas y zonas de contorno de parches vegetales y de cauces, aumentando la proporción de materia orgánica en el terreno mediante la incorporación de composta proveniente de las plantas de composta del GDF, de la Delegación y del Vivero Nezahualcóyotl, así como otros acolchados vegetales, abonos verdes o estiércoles obtenidos por otros mecanismos administrativos.

La intención de esta tarea no sólo es aumentar la proporción de materia orgánica presente en el terreno, sino incidir en otras características del suelo como la textura, estructura, la retención de humedad, el ablandamiento y la filtración, a fin de generar condiciones propicias para el establecimiento de cubierta vegetal.

Estos acolchados deberán tener un grosor de 5 cm mínimo y deberán removerse periódicamente para su aireación, mezclándolos con el suelo original. Deberá vigilarse el origen y la calidad de los acolchados en cuanto a inocuidad para el ecosistema del AVA, evitando que funjan como vectores de microorganismos depredadores para la microflora y la microfauna nativa o que resulten nocivos tanto para la vegetación nativa establecida y potencial.

Por tal motivo, para que la DRUPC acepte la incorporación de acolchados en el AVA, se asegurará de éstos hayan sido sometidos previamente a un proceso de solarización (técnica de desinfección del suelo que aprovecha la radiación solar) para procurar la calidad de los mismos.

Una vez que se hayan colocado acolchados, éstos deberán mantenerse húmedos mediante riego moderado en época de estiaje, a fin de reducir la posibilidad de que se vuelvan como combustibles.

La DRUPC acondicionará una pila de lombricomposta dentro de los límites del AVA, en el sitio más propicio para ello, en la que se tratarán los lodos provenientes de geocontenedores (ir al numeral 4.3.5) y los sedimentos resultantes del desazolve del cauce (ir al numeral 4.3.6), por lo que deberá estimarse la capacidad que podrá contener la pila.

La donación de lombrices se solicitará al vivero San Luis, perteneciente a la CORENA o bien, serán compradas a un proveedor que cumpla con estándares de calidad.

La lombricomposta se someterá a solarización para reducir los riesgos de introducir microorganismos indeseables, por lo que la(s) pila(s) de lombricomposta se acompañará(n) por módulos para la desinfección solar.

El suelo nuevo se colocará de manera preferente en las áreas de reforestación para la conservación de parches prioritarios (ir al numeral 4.5)

Se evaluarán las características del suelo finales contra las iniciales, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC realice muestreos y los envíe para ser analizados con el apoyo de alguna institución académica o algún laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

Al finalizar la Fase I del PM, se contará con cartografía actualizada sobre las unidades edafológicas que representarán las nuevas condiciones del AVA.

4.3.5. Protección de cauces

Una dimensión fundamental de la protección de los cauces se refiere a evitar que éstos sean contaminados, por tal motivo resulta indispensable asumir como la principal causa de contaminación del agua en el AVA, la existencia de descargas residuales clandestinas, así como la existencia de filtraciones por daños en la infraestructura hidráulica dispuesta para la conducción del agua residual de los predios colindantes.

La gran cantidad de averías registradas en los colectores marginales que actualmente drenan parte de las aguas residuales se deben a la inestabilidad estructural durante avenidas extraordinarias provocando, en el mejor de los casos, vertimiento parcial o total de ese caudal al sistema de emisores que se conectan al cauce del AVA al interceptor poniente de la ciudad. La contaminación directa del cauce por esta causa, suele ser el evento más común.

La DRUPC deberá realizar las gestiones necesarias para detener la mayor cantidad de fuentes de contaminación del(los) cauce(s) aunque éstas no se encuentren dentro de la poligonal del AVA, apoyándose en aquellas instancias de vigilancia ambiental que se vean involucradas en cada caso particular.

Para ello se requerirá la identificación previa de dichas fuentes de contaminación, teniendo como antecedente la información que aparece en la **Figura 19**.

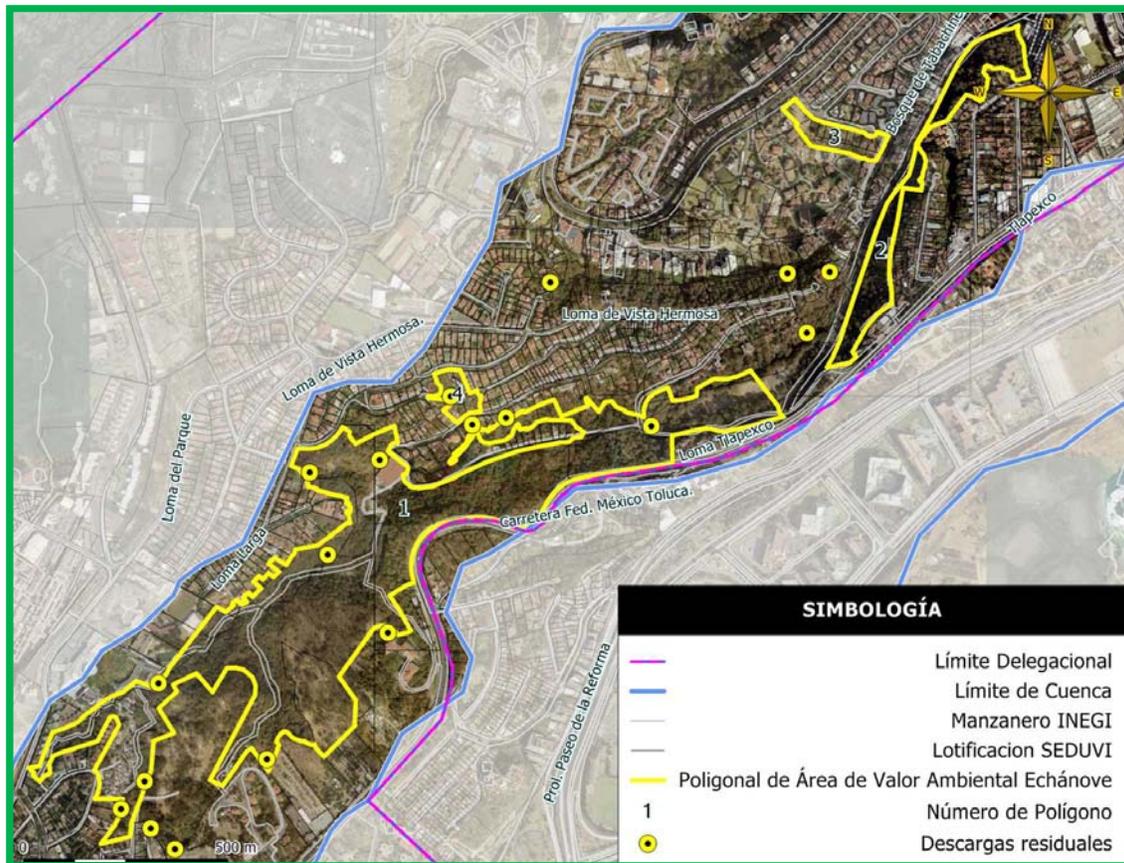


Fig. 19. Se indican algunos sitios con presencia de descargas residuales que han sido detectados en el AVA. Fuente: IQh S.A de C.V.

Para proceder al manejo de descargas residuales, la información previa deberá ser completada por la DRUPC, la cual recopilará las evaluaciones de infraestructura hidráulica y detecciones de descargas a cielo abierto que se efectuarán como una actividad simultánea durante los recorridos semestrales de vigilancia contra invasiones asignados a distintas instancias (numeral 2.2). La recopilación de estos datos se efectuará durante el primer semestre de actividades y quedará asentada en el primer informe semestral de la DRUPC.

La utilidad de esta información será la de ubicar las zonas prioritarias de intervención para manejo de descargas residuales en un mapa, por lo que deberá registrarse en un formato de campo lo siguiente:

- Coordenadas UTM de la fuente de contaminación
- Tipo (filtración, descarga directa, ruptura de mobiliario)
- Problemática asociada.

Una de las vertientes de la protección de cauces ante las descargas domiciliarias, es la educación ambiental orientada hacia esta temática. Por tal motivo, la DEA en coordinación con el equipo técnico de la DRUPC implementará talleres escolares y comunitarios para abordar la problemática que representan estas descargas para el AVA. Parte del contenido de dichos talleres deberá tocar lo relativo a los usos posibles de las excretas y la orina humana y a las ventajas funcionales de los baños secos.

Así mismo, el programa educativo deberá enfatizar la importancia de evitar vertidos oleosos, pinturas y en general cualquier residuo líquido con procesamiento industrial, así como las alternativas para disponer de dichos residuos. Para este subtema en particular, la DEA implementará un taller dirigido principalmente a los vecinos con comercios en la periferia del AVA.

Un compromiso más de la DEA será el de promover el uso de productos de limpieza y de cuidado personal biodegradables, ya sea mediante la difusión de proveedores independientes y tiendas especializadas o bien, mediante la contratación de organizaciones sociales que lleven a cabo talleres de elaboración casera de dichos productos.

La impartición de los distintos talleres de educación ambiental dirigidos a la protección de cauces, deberá realizarse en un espacio público adecuado, sin embargo, también se formulará un esquema rotativo en caso de que los vecinos soliciten dichos talleres en espacios privados proporcionados por ellos, calendarizándolos con base en una listade solicitantes, donde el número mínimo de asistentes y las

características del espacio requerido, serán determinados por la DEA, además de que los insumos, para el caso segundo, serán proporcionados por los solicitantes.

La DRUPC se apoyará en la SDS para la implementación de un PATUSBU que estará dirigido a fomentar la instalación de baños secos en sustitución de los baños convencionales, comenzando por aquellos hogares sin conexión al sistema de drenaje cuyas descargas vayan directamente al AVA y continuando con aquellos hogares próximos al AVA en que se solicite tal apoyo, el cual consistirá en otorgar material y asesoría técnica para que los ciudadanos se encarguen de cubrir los gastos de mano de obra.

Para cumplir con este servicio, la SDS deberá contar con un catálogo de materiales y proveedores que cumplan con los estándares de calidad indicados por los asesores contratados por la DEA.

Una segunda vertiente del PATUSBU estará cubierta por la SOS, que se dirigirá hacia la colocación de trampas de grasa al pie de los drenajes de cada calle (registros), priorizando aquellas manzanas en donde exista presencia de talleres mecánicos, cocinas y otros comercios con descargas negras, cubriendo un 50% del perímetro del AVA en el tiempo de duración del PM Fase I.

La función de las trampas de grasa es interceptarla en un receptáculo ubicado entre la línea del drenaje municipal y las fuentes de aguas negras, reduciendo el flujo del agua procedente de los desagües, con lo que las grasas y el agua tienen tiempo para enfriarse y separarse de modo que las grasas floten en la superficie, mientras que otros sólidos más pesados se depositarán en el fondo de la trampa. El resto del agua pasará libremente por el drenaje. En la **Figura 20** se muestra un esquema de la posición de los tubos y su ubicación en la trampa de grasas.

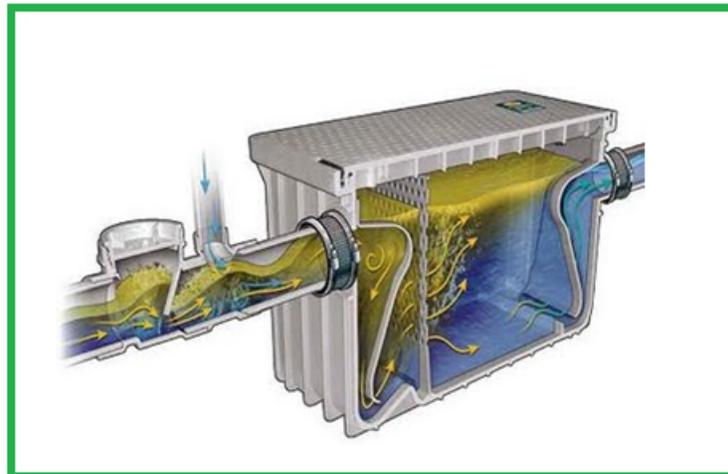


Fig. 20. Esquema de trampa de grasa.

El mantenimiento de las trampas de grasa es fundamental para que funcionen eficazmente, de otra manera pueden generarse muchos problemas, como obstrucciones y acumulaciones en los desagües, malos olores y, lo que es peor, un exceso de grasas y aceite depositado en la red local de drenaje.

A pesar de que la instalación de trampas de grasa es de carácter obligatorio en cierto tipo de comercios, de acuerdo con la NOM-002-SEMARNAT-1996. La SMA solicitará a la SOS cubrir los costos de instalación de una trampa por calle a cambio de que los beneficiarios asuman colectivamente los gastos de mantenimiento, para lo cual se firmará un contrato entre las personas físicas y morales involucradas y la SOS, con una cláusula que tipifique la penalización correspondiente en caso de evadir la aportación a los gastos de mantenimiento de las trampas.

En el mismo contrato se establecerá un responsable vecinal de la administración de las aportaciones para el mantenimiento de trampas hasta finalizar con la Fase I; en caso de imposibilidad de continuar con esta labor, el responsable lo notificará a la SOS o a la DRUPC para que se designe un nuevo responsable mediante votación en reunión directa con los interesados.

Dado que el tipo de mantenimiento de las trampas de grasa varía de acuerdo a su tamaño, en las reuniones de la CRRBCAVM se definirá el tipo de trampas a instalar y el tipo de mantenimiento que se les dará (manual, por bombeo, por adición bacteriana, etc.) de acuerdo con las características de cada calle atendida con este servicio y de las posibilidades de pagar los servicios de empresas dedicadas a esta labor.

La SOS deberá contar con un catálogo de trampas y proveedores, quienes serán los encargados de instalar las trampas así como de asesorar a los beneficiarios para darles el mantenimiento adecuado.

Sólo en aquellas calles en donde no existan comercios con aguas negras conectados al drenaje que da hacia el AVA y donde los particulares muestren indisposición a pagar costos de mantenimiento o bien, el presupuesto asignado a la instalación del equipo comprado sea insuficiente, se procederá alternativamente a la construcción de trampas, consistentes en unapileta enterrada con las siguientes dimensiones: 1.5 m de ancho x 2 m de largo x 1 m de altura.

El tubo de desagüe que abastecerá a la trampa deberá entrar a la pileta a una altura 80 cm, se coloca un codo y otro tubo en forma perpendicular para que forme una escuadra. El tubo de salida se coloca a 75 cm del piso, pero el tubo perpendicular debe ser más largo que el colocado a la entrada y en "T".

La trampa se rellena con pedacería de PET para que la grasa se adhiera a su superficie, así que los trozos no deben ser tan grandes, pero tampoco tan pequeños que puedan tapan los tubos de entrada y salida.

El mantenimiento de este tipo de trampas, correrá a cargo de la DRUPC, para lo cual deberá retirar el PET sucio por PET limpio, al menos una vez al mes.

Una vez que se publiquen en el primer informe semestral de la DRUPC los sitios prioritarios de atención de descargas residuales y que éste se haya difundido en la CCRRBCAVM, se procederá a la ejecución de una serie de acciones consecutivas encaminadas al manejo de descargas domiciliarias de agua residual, esto mediante:

1. Confinamiento en geocontenedores. Los contenedores textiles son estructuras poco invasivas que pueden integrarse fácilmente al paisaje una vez que la masa vegetal las cubre pero que incluso, en un momento dado pueden ser empleados como delimitación física de la poligonal del AVA. Además se tiene la ventaja de que cualquier avería probable será detectada con mayor rapidez y facilidad por cualquier usuario del AVA, lo que permitirá hacer el reporte de las mismas de manera inmediata, a través de los medios electrónicos o telefónicos de contacto con la SMA, repercutiendo así, en un control expedito de esta fuente de contaminación de agua y suelos.

Los contenedores geotextiles, proporcionan un pre-tratamiento de las aguas residuales, sirven como control, contención y deshidratación de lodos, pues sus propiedades simultáneas de retención y filtración ofrecen un drenado eficiente mientras que los granos finos son confinados. Constituyen una solución tecnológica innovadora, sencilla y de bajo costo en el confinamiento y deshidratación de grandes volúmenes de agua residual mediante un proceso efectivo donde los sólidos separados pueden ser manejados como material seco, incrementando de esta manera las opciones de transportación y disposición.

Mediante el uso de geocontenedores, los sólidos suspendidos de las actuales descargas residuales del AVA, tanto autorizadas como clandestinas, serán confinados en su interior, de tal manera que la materia orgánica estará expuesta al oxígeno y al sol, evitando el desarrollo de bacterias anaerobias que generan olores desagradables.

Por otra parte, el efluente drenado será lo suficientemente claro y seguro para ser desviado hacia trampas de grava y humedales artificiales que terminarán de depurar las descargas hacia el cauce principal. **Ver Figura 21.**



Fig. 21. Etapas del tratamiento de descargas residuales en geocontenedores.

Los geocontenedores, serán colocados formando una estructura longitudinal que cubra toda la superficie de descargas residuales que pretendan tratarse con esta tecnología y de acuerdo con la topografía del sitio para que cumplan con condiciones de funcionamiento hidrodinámico.

El drenaje será conducido hacia el interior de los geocontenedores, a los que se les podrá agregar polímeros biodegradables para lograr que el lodo se aglomere y el agua se separe, la cual saldrá filtrada para que sea colectada y recirculada por filtros de grava y humedales artificiales.

El suministro y colocación de geotubos los realizará un proveedor certificado que establecerá las relaciones técnicas necesarias para asegurar tanto la calidad de los materiales como el conocimiento del proceso constructivo y de manipulación de sus elementos con base

en las características físicas y mecánicas propias de la zona del AVA a intervenir, indicando si existen posibilidades de modificación o condiciones extraordinarias que pudieran presentarse, para que dicha información sea incorporada al reporte semestral correspondiente de la DRUPC.

Para la puesta en marcha de esta obra, el ejecutor del proyecto deberá entregar a la DRUPC la siguiente información técnica:

- a. Cálculo de volúmenes de materia orgánica para relleno de contenedores geotextiles.
- b. Análisis de factibilidad de uso de sólidos suspendidos en las descargas para ser utilizados en el relleno de geocontenedores.
- c. Memorias descriptivas.
- d. Planos de diseño conceptual.
- e. Planos arquitectónicos.
- f. Planos de construcción.
- g. Planos de especificaciones o detalles constructivos.
- h. Cronogramas o programas de trabajo.
- i. Descripción de metodología.
- j. Estimación de costos de ejecución de la obra.

La reducción constante del volumen contenido mediante el drenaje del agua, permitirá que el geocontenedor se llene varias veces, hasta que eventualmente, el ciclo de llenado y drenaje finaliza. Cada cierto tiempo, cuando los geocontenedores estén al tope de su capacidad (éste periodo será indicado por el contratista), el material seco se extraerá, y será sometido a lombricompostaje en una o varias pilas que se excavarán para dicho fin dentro de los límites del AVA, la(s) cual(es) será(n) diseñada(s), ubicada(s) y construida(s) por el equipo técnico de la DRUPC.

La lombricomposta resultante se empleará para mejorar el suelo de acuerdo con lo señalado en los numerales 3.4 y 5.

La remoción de sólidos derivados de geocontenedores requerirá la conexión de otros que los sustituyan, lo cual será parte de los alcances que el contratista deberá cumplir al menos la primera vez posterior a la colocación inicial de los geocontenedores. La sustitución consecutiva de geocontenedores podrá someterse a un nuevo concurso cada vez que sea necesario, procurando que sea una misma empresa por año la encargada de esta labor.

2. Filtros de gravas. Constituyen un tipo de biofiltro y como tal, son sistemas en donde la purificación de agua se realiza por medio de una capa biológica que se forma en la superficie de la arena que contiene el filtro. Al pasar el agua por el filtro, los microorganismos que ahí se desarrollan degradan los contaminantes disueltos y los sólidos suspendidos se retienen por decantación.

Para definir la cantidad de agua que se podrá filtrar con este tipo de tecnología será necesario conocer el aporte de agua residual proveniente de geocontenedores y la superficie de captación que se destinará a cada filtro. En este sentido puede resultar conveniente instalar un filtro por cada dos geocontenedores, es decir, desviar el agua drenada por dos geotubos hacia un mismo filtro; o bien, instalar un solo filtro de mayores dimensiones para hacer circular a través de él, el agua de varios geocontenedores.

Los filtros se incorporarán al paisaje a modo de cascadas, por lo que se establecerán a favor de la pendiente. Se excavará una zanja escalonada cuyo objetivo será el de promover la aireación y evitar las bajas concentraciones de oxígeno en el agua; contará con un ángulo de inclinación máxima del 10% desde su parte más alta a la más baja y dirigido hacia el borde, con 60 cm de profundidad y con un largo y ancho variables, dependiendo de la forma que se le quiera dar al filtro para su función estética.

El fondo y paredes del área excavada se recubrirán con barro y geomembranas para evitar filtraciones al subsuelo. En la parte superior se colocarán piedras de 19 a 25 mm de diámetro (grava) mientras que la capa inferior se llenará con gravilla de 9 a 12 mm de diámetro. La capa superior deberá tener un espesor mínimo de 20 cm y la inferior uno de 40 ó 50 cm dependiendo de la altura del filtro. Las gravas deberán lavarse antes de ser colocadas. Una tercer capa de arena sílica puede ser colocada debajo de la capa gravilla, cuando el equipo técnico de la DRUPC determine que es necesario para aumentar la capacidad de filtración (**Figura 22**).

Las mangueras o tubos de PVC provenientes de los geocontenedores podrán dejarse a nivel de suelo o enterrados, pero cuidando que el agua llegue por gravedad hacia el filtro, en donde se conectarán a un tubo con perforaciones cada 10 cm para arrojar distributivamente el agua drenada a lo ancho del filtro. Si el filtro está alejado del cauce el agua se conducirá mediante canaletas abiertas para ello, revestidas de barro.

El agua de salida será arrojada hacia el cauce una vez habiendo pasado entre las múltiples piedras inclinadas, aunque eventualmente se hará circular por un humedal artificial cercano.

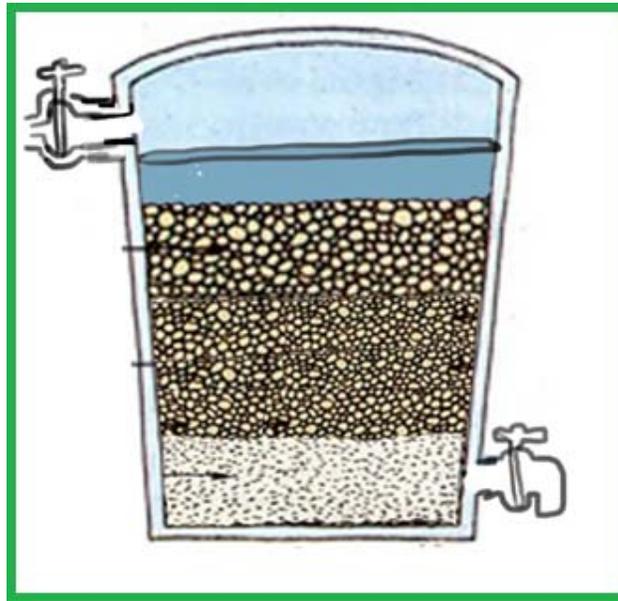


Fig. 22. Esquema de un filtro de arenas y uno de gravas.

Durante la Fase II del PM podrán construirse pequeños puentes peatonales para no interferir con los escurrimientos provenientes de filtros.

3. Humedales artificiales terrestres. Este paso será aplicado cuando la calidad del agua emergida de los filtros sea insuficiente para ser arrojada al cauce principal de acuerdo con la normatividad aplicable o bien, cuando las condiciones de pendiente no sean apropiadas para la implementación de filtros de gravas y en cambio la superficie tienda a ser plana.

De ser estos los casos, se construirán piletas semienterradas con las siguientes dimensiones: 2.8 m de ancho x 8.4 m de largo x 60 cm de altura; cada una de las cuales captará el agua proveniente de varios filtros de gravas y serán distribuidas en toda superficie del AVA, de acuerdo con la cantidad de agua que sea necesario depurar.

Es indispensable considerar que la construcción deberá tener una pendiente de 2%, esto hará que el extremo del humedal por donde entra el agua esté más elevado que el extremo por donde sale el agua.

El agua entrará por un tubo de PVC de 3 pulgadas en formación de “T”, colocado en la parte central inferior de la sección 1

El tubo debe ser perforado para facilitar la distribución del agua al interior del humedal, para ello se marca una línea horizontal a lo largo del tubo, se hacen marcas cada 5cm y se perfora con ayuda de una broca u otra herramienta, el diámetro de los orificios será de medio centímetro.

Posteriormente se conectará el tubo perforado, por medio de un cople al tubo de entrada del humedal, asegurándose de que las perforaciones queden paralelas al piso del humedal.

Para rellenar el humedal con el lecho de piedras se deberá dividir el largo del humedal en 3 secciones. La primer sección deberá medir 1.5 m, la segunda sección tendrá un largo de 5.35 m, mientras que la sección final y más cercana al tubo de salida también medirá 1.5 m de largo. Se sugiere dividir con tabloncillos mientras se rellena y una vez terminado el proceso retirar los tabloncillos.

Las rocas que se colocarán como lecho del humedal deberán ser de tezontle, en la sección uno y tres, con un diámetro mayor a las depositadas en la sección dos, se sugiere un diámetro de 6 a 10 cm para rocas grandes y 1 a 5 cm para rocas pequeñas. En la **Figura 23** se muestra un esquema de la disposición del lecho en el humedal.

Las plantas acuáticas que usará en el humedal podrán ser juncos, carrizos y cañas, que son los tipos de vegetación emergente más típicos, aunque es preferible utilizar especies nativas.



Fig. 23. Esquema de disposición de lecho en un humedal.

Los carrizos se colocarán exclusivamente en la sección 2 del humedal, las raíces deben estar cerca del fondo pero no pegadas al suelo, se sugiere 15 centímetros de distancia. En un metro cuadrado se colocan 3 individuos de carrizo (o la planta que haya sido elegida).

El tubo de salida también será PVC de 3 pulgadas, que conducirá el agua del humedal al cauce principal, éste se colocará a la misma altura que el tubo de entrada pero en el extremo contrario, debiendo contar con una válvula de salida para regular el flujo. Ver **Figura 24.**

El agua proveniente del filtro de gravas o directamente de los geocontenedores deberá dejarse correr hacia el humedal por medio de la tubería de PVC. El flujo de agua hacia el humedal debe ser constante, para evitar que quede sin agua. El agua de la primer carga se almacenará por 5 días para su tratamiento y se abrirá la válvula de salida al sexto día para que se desplace al cauce, al liberar la carga del primer día (1,550 litros aproximadamente), se cerrará la válvula y al siguiente día se volverá a abrir para sacar la misma cantidad y así de manera sucesiva cada día. Se sugiere instalar una válvula que contabilice la cantidad de litros desalojados.

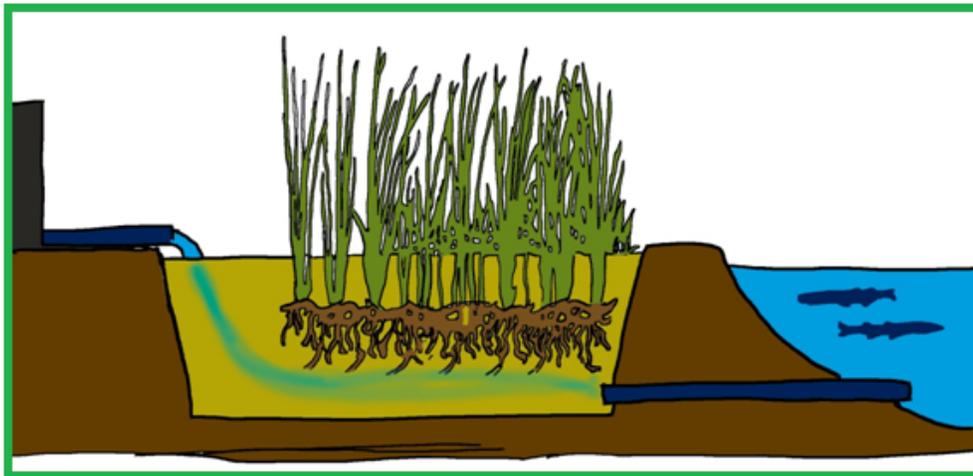


Fig. 24. Esquema de colocación de tubos en el humedal.

Para el buen funcionamiento del humedal es de mucha importancia que los detergentes disueltos sean biodegradables ya que la concentración de cloro u otros detergentes pueden provocar la muerte de las plantas.

Las plantas del humedal deben ser podadas según se observe su crecimiento, esto porque las hojas secas u otros residuos al caer al lecho pueden provocar condiciones biológicas que modifiquen la eficiencia del humedal, por lo que se tendrá cuidado en retirar estos residuos de la superficie del humedal.

Este tipo de humedales mantendrán la disposición espacial más conveniente, pudiendo establecerse una ruta de ellos, comenzando por las partes más altas y bajando diagonalmente hacia el cauce para ser repartidos por toda la superficie del AVA si se observa que la calidad del agua resultante de geocontenedores o filtros es tan mala que un solo humedal no alcanza a depurarla.

En cambio, si la calidad del agua está próxima a cumplir con las normas antes mencionadas, se podrá establecer un mismo humedal para hacer circular el agua proveniente de varios filtros o geocontenedores.

El agua suficientemente depurada resultante de filtros o humedales, se empleará para labores de riego dentro del AVA durante la temporada seca.

Además de los análisis fisicoquímico-biológicos de agua, el grado de eutrofización será un indicador para evaluar el éxito del tratamiento de aguas residuales.

Si bien, la implementación de ciertas técnicas como las que se describen a continuación ofrecen beneficios extensivos tanto para los suelos como paravegetación, en este apartado se considera al recurso agua como el elemento más importante de administrar, de modo que la posibilidad de controlar el volumen y la velocidad de los escurrimientos superficiales se enfoca principalmente hacia la retención de azolves, evitando que lleguen a los cauces principales mediante:

a. Tinas ciegas. Son excavaciones sobre curvas de nivel en “tresbolillo”, (alternadas, a modo de triángulo) donde los árboles forman un triángulo equilátero de 4 m de ancho por 4 m de profundidad y 2 m de longitud en promedio, separadas por dos metros de distancia. Se usan para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la retención de agua pluvial, y retener azolves, además de que favorecen la conservación de humedad. Son funcionales para pendientes no mayores a 40%.

La distancia entre hileras o curvas de nivel será determinada por el escurrimiento superficial que se pretende captar, cuyo nivel óptimo se estima en un 50% de los escurrimientos para un período de retorno de 5 años.

Se debe estimar el escurrimiento considerando una lluvia máxima (en mm) en 24 horas para un período de retorno de 5 años, éste dato se multiplica por 0.5 (que es el 50% del total escurrido).

Para obtener el área de escurrimiento se divide la capacidad de almacenamiento de cada zanja (0.32 m) entre el escurrimiento a captar expresado en metros. Esta última cifra se divide entre dos (que es lo que mide la longitud de la tina) y el resultado se divide nuevamente entre dos (que es la distancia de separación entre tinas). Ver **Figura 25**.

Escurrimiento a captar = mm de escurrimiento x 0.5
 Área de captación = 0.32 m x escurrimiento a captar (m)
 Distancia entre líneas alternadas = $\frac{\text{Área de captación (m}^2\text{)}}{2}$
 Distancia entre líneas consecutivas = Distancia entre líneas alternadas (m) / 2

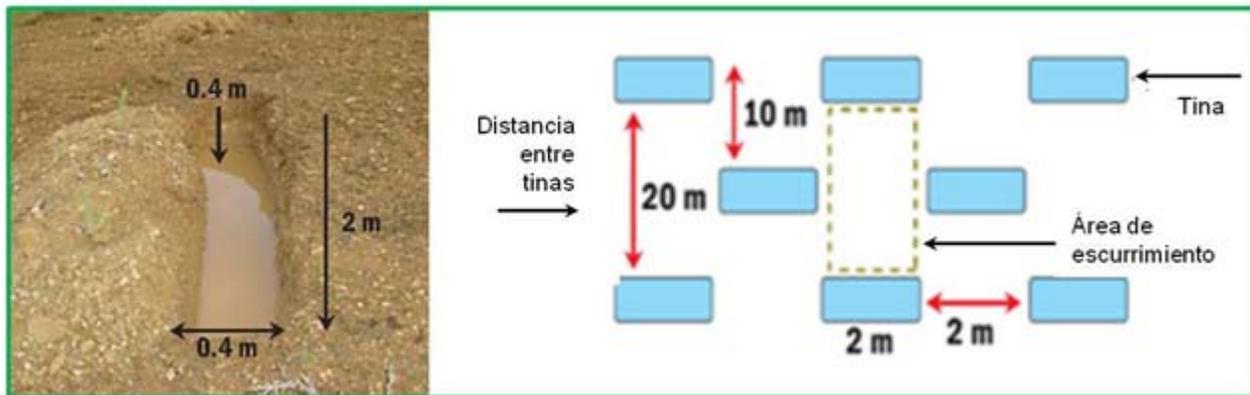


Fig. 25. Imagen con medidas promedio de una tina y esquema de posición de tinas ciegas en tresbolillo.

Las tinas ciegas se cavan con pico y pala, procurando depositar el suelo producto de la excavación aguas abajo, formando un bordo de la misma longitud de la tina y compactándolo para evitar su arrastre.

La pendiente del terreno puede afectar las dimensiones de las tinas ciegas al momento de la construcción; es decir, en terrenos inclinados deberá medirse la profundidad a la mitad del ancho de la tina. Ver **Figura 26**.

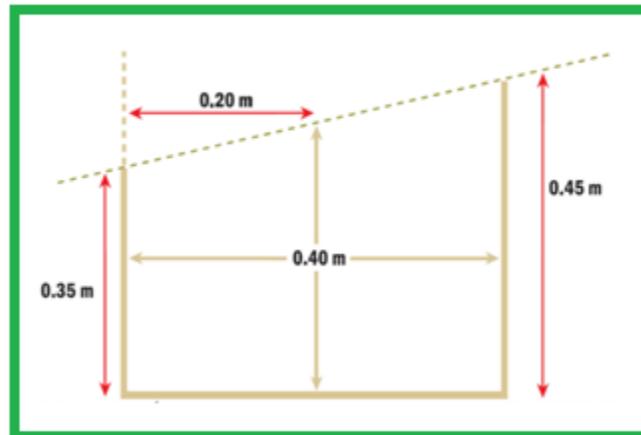


Fig. 26. Diferencia de profundidades de acuerdo con la pendiente.

Ya que los procesos de sedimentación disminuyen la capacidad de captación de agua y el tiempo de vida útil de las tinas, es conveniente darles mantenimiento retirando los sedimentos acumulados durante el tiempo que requieren las plantaciones (ver numeral 3) para asegurar un desarrollo adecuado (cinco años en promedio).

Para lograr el mayor rendimiento en la captación de agua de lluvia es recomendable dirigir el agua hacia las tinas modificando la pendiente y eliminando desviaciones del sitio de interés.

Con las dimensiones indicadas previamente se pueden construir hasta 25 tinas en 100 m lineales, esto es 250 tinas por ha. El costo de construcción de 100 tinas con las características aquí descritas es de \$800.00 aproximadamente y el costo por hectárea oscila en los \$2000.00.

Esta actividad será realizada por la cuadrilla de campo de la DRUPC en coordinación con su equipo técnico.

b. Zanjado. Se trata de construir zanjas continuas siguiendo curvas de nivel cuyas dimensiones promedio son de 40 cm de profundidad, 40 cm de ancho y 1 m de largo (0.16 m^3), sobre terrenos con un rango de pendiente del 8% al 45%.

El volumen de excavación se coloca aguas abajo para formar un bordo, además se disponen diques divisores de 30 a 40 cm cada 4 o 5 m, para controlar la velocidad del flujo de agua y para evitar que la zanja se convierta en una cárcava; la altura de los diques se dejará a 10 cm de la superficie para permitir el paso del agua de un tramo a otro de la zanja. Se nivelará el fondo para que el agua no se estanque en las zonas más profundas.

Para estimar el espacio entre las zanjas, se debe contar con el valor del escurrimiento medio de una lluvia máxima en 24 hrs. para un período de retorno de 5 años y multiplicarlo por 0.5, que se refiere al 50% de la capacidad de almacenamiento que se espera captar. El volumen de escurrimiento a captar (0.16 m^3 , considerando las dimensiones de la zanja) se divide entre el resultado anterior.

Sin embargo, las distancias se pueden ajustar según la topografía de cada terreno y sus condiciones ambientales. En la medida que la pendiente sea más pronunciada, la distancia entre zanjas deberá acortarse.

Este tipo de zanjas pueden construirse utilizando maquinaria agrícola, en cuyo caso se reducen los costos de operación, no obstante también puede acudir a la cuadrilla de campo de la DRUPC. Para la construcción de 5 bordos de 100 m distribuidos cada 20 m el costo por ha es de \$2,000 aproximadamente pero empleando maquinaria el costo puede reducirse hasta la mitad.

El mantenimiento de las zanjas consistirá en retirar los excesos de azolve y compactar los bordos con ellos.

La elección de cualquiera de las técnicas descritas deberá acompañarse de un estudio de profundidad, dirección y red de mantos acuíferos, para contar con el sustento necesario que permita acumular, favorecer la percolación o dirigir los escurrimientos en la cantidad y dirección adecuados.

Para controlar la socavación de cárcavas en el lecho del cauce del AVA que provocan el azolvamiento de su afluente se podrán establecer distintos tipos de presas, las cuales son un conjunto variado de estructuras que podrán emplearse para controlar procesos de carcavización sobre el cauce principal. Para determinar si es factible utilizar alguna de ellas se recurrirá a la información topobatimétrica proporcionada por la empresa encargada de las tareas de desazolve.

La finalidad del uso de presas también podrá dirigirse hacia la contención de la fuerza de arrastre que pudiera llegara a afectar el equipamiento urbano por fuera del AVA.

Cualquiera de estas obras se realizará durante la temporada de secas, por lo que de manera previa deberá contarse con la localización y dimensiones de cárcavas en el lecho del cauce, de tal manera que durante esta temporada se optimice el tiempo, destinándolo a la construcción de las presas. También deberá considerarse el término de las actividades tendientes a la protección del cauce para poder ejecutar la instalación de presas.

c. Presas de geocostales. Se utilizan con fines de estabilización rápida del fondo de cárcavas menores a 1m de profundidad con pendientes entre 10 y 35%, donde el escurrimiento superficial no es de gran volumen.

Las ventajas del uso de estos materiales son que sus fibras de polipropileno forman un arreglo estable, son permeables, resistentes a ácidos y álcalis que se encuentran demanera natural en los lechos, a la acción de los rayos ultravioleta y a laintemperie.La apertura de la malla de losgeocostales permite el crecimiento de vegetación inducida (siembra depastos) o natural que posteriormente se integra al paisaje y le da mayorestabilidad a la estructura.

Por lo general, las medidas comerciales de cada geocostal son de 50 cm de ancho x 75 cm de altura. Por ello, para formar un metro cúbico se requieren 20 geocostales.

Es conveniente construir una zanja de 1.5 m de ancho x 0.25 veces la altura total de la presa (corona), en forma transversal al cauce, para insertar en ella la primeras hileras de costales base. El suelo extraído en la construcción de la zanja se puede utilizar para llenar los geocostales.

La construcción consiste en acomodar costales llenos de tierra para formar una barrera o trinchera transversal a la cárcava que se quiere estabilizar. Durante este proceso, es conveniente colocar los costales llenos de tierra en forma intercalada para lograr mayor estabilidad en la estructura (**Figura 27**). Para lograr mayor eficiencia en la obra, es conveniente que la altura efectiva de las presas de geocostales no exceda de 1.5 metros.



Fig. 27. Imagen de una presa de geocostal.

Es necesario crear un vertedor en el centro de la barrera, con el fin de evitar que las corrientes de agua que llegan a la presa impacten en las paredes de la cárcava.

Otro aspecto importante a considerar es la construcción de un delantal o estructura de protección en el fondo de la cárcava aguas abajo; esto ayudará a que las crecientes de agua que atraviesan por la presa no tengan caída directa en el fondo de la cárcava y proporcionen mayor estabilidad a la obra. Ver **Figura 28**.

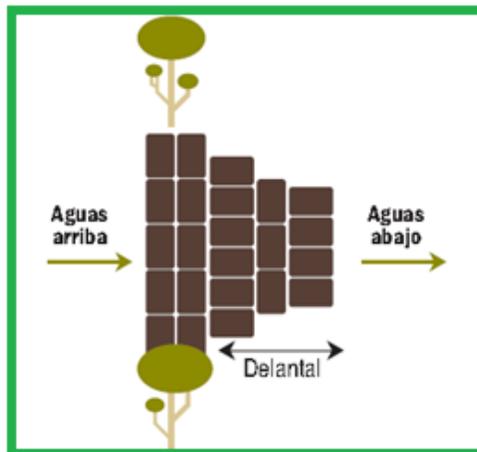


Fig. 28. Esquema para la colocación de delantal en las presas de geocostales.

El espaciamiento entre presas de este tipo se calcula de acuerdo con la altura efectiva y la pendiente de la cárcava. La fórmula que se utiliza para estimar la distancia entre presas es la siguiente:

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava (%).

El costo aproximado por metro cúbico de este tipo de obra es de \$450.00

d. Presas de malla ciclónica. Sirven para reducir la velocidad de escorrentía en sitios con poca carga, donde la piedra acomodada no resiste el embate de la escorrentía pero donde el uso de gaviones resulta muy costoso o exagerado.

El primer paso consiste en excavar 70 cm de lado en el fondoy a los lados del lecho de la cárcava para empotrar la estructura de la presa, a modo de cimentación, con una profundidad de una cuarta parte de las dimensiones de la presa.

La altura recomendable de la presa va de 1.20 m a 3 m (de la corona de la presa a la superficie de la cárcava).

Para formar cajones de 60 x 60 cm, se doblan dos hojas de malla de 1.20 m a la mitad y se unen cosiéndolas por sus extremos.

Los primeros cajones vacíos se colocan dentro de las zanjas excavadas al fondo de la cárcava y se rellena con piedras; el acomodo de las piedras debe ser de tal forma que las caras más planas queden a los costados del cajón. También, se deben combinar piedras grandes y chicas para reducir los espacios vacíos, lo que permitirá que el cajón sea más pesado y estable.

Para evitar que los cajones se deformen se colocarán tensores de alambre galvanizado que los crucen por la mitad tanto a lo alto como a lo ancho.

Una vez que el cajón se haya llenado con piedras, se coserán sus tapas con alambre galvanizado. La cantidad de cajones irá in función de las dimensiones de la cárcava que se quiera reparar.

La corona o parte superior de la presa quedará al nivel original del suelo. El vertedor, que es la parte prevista para desalojar el agua de la cárcava, debe medir un tercio del ancho de la presa y una cuarta parte de su altura, ubicándose por donde pasa la corriente principal, lo que no necesariamente sucede en el centro de la presa. Después de colocar los cajones se construirá una plataforma de piedra, denominada delantal, aguas abajo de la presa para amortiguar la caída del agua (ver **Figura 29**). Las piedras deberán ser mayores a 15 cm de diámetro y muy consistentes. Si la pendiente de la cárcava es menor de 1.5%, el delantal deberá ser de 1.5 m de largo aproximadamente; en cambio, si la pendiente es mayor, el delantal deberá superar 1.7 m de largo.



Fig. 29. Presa de malla ciclónica esquematizada.

Cuando se requiere más de una presa de este tipo, se aplica el principio de doble espaciamiento para su distribución.

El costo total por metro cúbico de presa de malla de alambre oscila en los \$600.00 considerando jornales y materiales para una presa de 5 metros de ancho x 0.80 metros de grosor x 2 metros de altura.

e. Presas de morillos. Se usan cuando la intención se encamina a retener azolves y propiciar condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal como humedales artificiales, por ejemplo. Son estructuras temporales dirigidas a corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas con pendientes máximas de 35%.

Se emplean postes o troncos de diámetros mayores a 10 cm y por lo menos de 2.5 m de largo (provenientes de podas, incendios o residuos de material muerto, nunca de la tala de árboles en el AVA), cada uno con un corte en forma de punta en sus extremos para que puedan anclarse fácilmente.

La construcción se inicia apilando una hilera de morillos, en sentido transversal a la dirección del flujo y anclados a una profundidad de por lo menos 50cm en las paredes de la cárcava.

Una vez colocado el muro de morillos, se procede a excavar un par de agujeros en la base y 2 zanjas en las paredes de la cárcava para empotrar la estructura mediante morillos colocados dentro de tales espacios, sujetos con ayuda de un alambre, clavos, etc., al muro de postes. Luego se compactará el suelo circundante, colocando el material derivado de las zanjas, aguas arriba de la presa.

Finalmente, se realizará un corte en la parte central del muro para formar un vertedor que controle el flujo de agua, cuya longitud deberá ser un tercio de la longitud de la presa y una cuarta parte de su altura.

La altura efectiva de la presa (con respecto al vertedor) no deberá exceder 1.5 m y el área de aporte de escurrimientos no debe exceder las 10 ha.

Aguas debajo de la presa se construirá un delantal con morillos empotrados a 15 cm de profundidad o bien con piedras. Ver **Figura 30**.



Fig. 30. Imagen de una presa de morillos.

Se estima que la vida útil de este tipo de presas es de 2 a 5 años.

Cuando se pretenda construir más de una presa de este tipo en una misma zona, se deberá calcular el espaciamiento a partir de la altura efectiva y la pendiente de la cárcava, de acuerdo con lo siguiente:

$$E = \frac{H}{P} \times 100$$

Donde:

E = espaciamiento entre presas (m).

H = altura efectiva de la presa (m).

P = pendiente de la cárcava en (%).

Ya que en campo se debe dar prioridad a sitios cuyas características sean más apropiadas para su construcción, una presa podrá moverse uno o dos metros en relación con el dato estimado. También es recomendable que la primera presa se construya a una distancia de 1 m aguas arriba de la cárcava.

El costo de una presa de morillos con las características aquí descritas ronda en los \$130.00 si se parte de que el material de construcción está disponible en el predio.

f. Presas de piedra. Además de reducir la velocidad de escurrimiento y retener azolves, estas estructuras estabilizan lechos de cárcavas, permitiendo al mismo tiempo el flujo normal de los cauces e incrementado la calidad del agua, ya que su diseño permite el paso del agua sin sedimentos. La obra se recomienda para cárcavas con pendientes moderadas no mayores de 35%, donde la superficie del área de escurrimiento genere flujos de bajo volumen, ya que son estructuras pequeñas.

Consisten en el acomodo de piedras transversalmente a la dirección del flujo de la corriente. En promedio miden entre 1.2 m y 2.5 m de altura, por lo que, en caso de presentarse cárcavas de mayor dimensión, no son funcionales. En cuanto a su ancho, de preferencia se deben ubicar en sitios no mayores de 7 m.

Una actividad inicial en la construcción de presas de piedra es la excavación de una zanja en el fondo y partes laterales de la cárcava para obtener el empotramiento o cimentación. Dependiendo de las dimensiones de la presa se establece la profundidad de la zanja, la que se recomienda sea de un cuarto de la presa y con un ancho ligeramente mayor que el grosor de esta misma.

Es conveniente que el fondo de la zanja esté bien nivelado para evitar deslizamientos del material y, durante el acomodo de piedras para la cimentación, se debe procurar que el material quede colocado lo más estable posible. Cuando se trata de “piedra bola”, se debe buscar el ángulo de reposo, es decir, la parte de mayor peso debe quedar hacia abajo.

La construcción de la cortina consiste en el acomodo de piedras para formar una barrera o trinchera que servirá para controlar la erosión en cárcavas, así como para filtrar el agua de escurrimiento y retener azolves.

Los métodos de construcción dependen del tipo de piedra que se disponga. Si las piedras son tipo “laja” o planas sólo se acomodan una sobre otras siguiendo las dimensiones iniciales para formar una barrera de la misma anchura y con paredes rectas y estables. En cambio, si se cuenta con piedra “bola” o redondeada se recomienda manejarla de acuerdo con su forma, es decir, colocar la parte de mayor peso hacia abajo (como se encuentran de manera natural en el suelo).

Se debe preferir roca o piedra que tenga mayor peso y dureza, pero también es posible aprovechar otros materiales disponibles. No es conveniente usar rocas que se desintegren o desmoronen fácilmente y sean de bajo peso.

Con el fin de lograr que la barrera retenga la mayor cantidad de sedimentos y funcione como presa filtrante, se debe procurar que entre las piedras acomodadas no queden espacios grandes que sean cubiertos con piedras pequeñas.

La primera etapa en la formación de la estructura es la construcción de un muro o trinchera de 0.75 a un metro de ancho en promedio, que se extiende a lo ancho de la cárcava abarcando los taludes laterales excavados para el empotramiento.

Durante la construcción del muro base, se debe formar el vertedor, el cual es una sección rectangular o cóncava sin piedras que sirve para encausar el paso de los volúmenes de agua. Puede consistir de una sección más baja que el resto de la presa ubicada en la parte central de la estructura o ligeramente a un costado de ella, por donde pase la corriente principal.

Para proteger el fondo de la cárcava de la erosión hídrica provocada por la caída del agua que pasa por el vertedor y mantener la estabilidad de la presa, se recomienda construir un delantal con piedra acomodada aguas abajo, (**Figura 31**).



Fig.31. Imagen de unas presas de piedra.

La distribución de presas de piedra depende de las características topográficas que presente el terreno, del tipo de suelo, pendiente y grado de erosión que se encuentre en el sitio donde se aplicará la práctica, sin embargo, en la estimación del espaciamiento que deben mantener se emplea la misma fórmula indicada para presas de morillos.

El costo promedio para la construcción de presas de piedra acomodada es de \$450.00 por metro cúbico.

g. Presas de gavión. Se recomiendan para evitar el crecimiento en profundidad y anchura de aquellas cárcavas con alturas mayores de 2 metros; además a ello son estructuras que favorecen la estabilización del fondo de las cárcavas y facilitan la retención e infiltración de agua hacia los acuíferos. Este tipo de presa es de bajo costo y larga duración.

Los gaviones consisten en una caja prismática rectangular de malla de alambre de triple torsión, rellena de piedras. A diferencia de los gaviones de las presas de malla ciclónica, se utilizan gaviones prefabricados, cuyas dimensiones comerciales varían.

Primero se desempacan y despliegan cada uno de los gaviones, desdoblando sus partes, cuidando que queden uniformes. Se comienza a armar el gavión uniendo los extremos con alambre galvanizado y cuidando que queden en escuadra para darle una forma rectangular.

Es importante que se realicen la cimentación y el empotramiento de la presa tanto en el fondo de la cárcava como en las partes laterales, ya que esto impide que se flanquee la estructura y se socaven los taludes.

El empotramiento se debe realizar hasta encontrar roca o piso firme pero si es un suelo muy profundo se recomienda hasta un metro como mínimo. En el caso de los taludes debe ser de un metro o más.

Para realizar la cimentación necesario que se conozca el ancho de la base de la presa. El tamaño de la base está relacionado con la estabilidad de la presa en tanto que tiene la función de evitar que el agua la socave o laderribe. Partiendo de esto, se calcula el área y el peso de la estructura para evaluar si son capaces de soportar la fuerza de empuje a la que se va a someter la obra.

Una vez armados los primeros gaviones, se trasladan para ser colocados en la zanja abierta para el cemento. Ahí se unen los distintos gaviones entre sí antes de ser llenados y se conforma una sola unidad. Ver **Figura 32**.



Fig. 32. Esquema de una presa de gavión.

Una vez colocados y unidos los gaviones de la primera hilera, se procede a llenarlos con lapiedra. Ésta se debe ir colocando por capas para que tenga el mejor arreglo posible.

Conforme se va rellenando cada gavión con la piedra, se deben colocar tensores del mismo alambre galvanizado, a un tercio o dos tercios de su altura, sujetándolos de las partes laterales de los cajones del gavión, para dar mayor resistencia a la deformación; los huecos que queden se deben rellenar con piedra de menor diámetro.

Finalizado el relleno, se procede a cerrar el gavión con la tapa de alambre galvanizado, para ello, es posible auxiliarse con una barra para hacer palanca y para que la tapa llegue a la cara del gavión. Se recomienda hacer puntos de amarre cada 30 cm aproximadamente y en seguida se cose a lo largo del mismo.

Durante la colocación de la última hilera de la base principal que cubre la cárcava se forma el vertedor. Para ello se deja una tercera parte del largo de la presa sin gavión. El vertedor debe ser capaz de conducir el gasto máximo, ya que es el área que recibe un empuje considerable por el agua, por ello, se debe tener en cuenta el tamaño de la microcuenca y el número de corrientes que confluyen.

La fórmula utilizada para estimar las dimensiones de vertedores rectangulares es:

$$Q = C L H^{3/2}$$

Donde:

Q = gasto máximo (m³ / s).

C = coeficiente de descarga.

L = longitud del vertedor (m).

H = carga hidráulica (m).

Dependiendo del tamaño de la presa será el alto del vertedor, no obstante, se recomienda de 0.50 m para presas menores de 4 m de alto y de 1 m para presas mayores de 4 m de alto; todos, por un tercio del largo de la presa.

El delantal puede estar conformado por una hilera de estos en el fondo de la cárcava y puede construirse de gaviones de menor altura. Para conocer la medida del delantal se debe considerar la precipitación promedio anual y la cantidad de escurrimientos que pasan por la cárcava.

Para determinar la distancia entre una presa de gaviones y otra, hay que considerar que los sedimentos retenidos por la presa presentan una pendiente, la cual varía de acuerdo con el material sedimentado y la pendiente de la cárcava. Para arenas gruesas mezcladas con grava, la pendiente es de 2%; para sedimentos de textura media de 1%, y para sedimentos finos limosos arcillosos de 0.5%. De esta forma, el espaciamiento entre presas sería igual a:

$$E = (H / P_c - P_s)100$$

Donde:

E = distancia entre dos presas consecutivas (m).

H = altura efectiva de la presa (m) (al vertedor).

P_c = pendiente de la cárcava (%).

P_s = pendiente estable del sedimento, varía entre 0.5 y 2%.

En caso de que la pendiente de los sedimentos sea muy baja o nula, la fórmula que se debe utilizar es:

$$E = (H / P_c) 100$$

Cuando el objetivo sea estabilizar la cárcava, las presas se colocarán con el criterio de “doble espaciamento”, esto es, colocar una presa sí y otra no.

Cuando las presas se construyen con el objetivo de realizar una obrahidráulica, es decir, para la captación de agua para consumo, su ubicación debe realizarse en la boquilla del área de captación y revestir la parte que se impacta con los escurrimientos.

Los materiales que se utilizan para realizar esta obra son excavadoras mecánicas (si se cuenta con recursos suficientes), zapapicos, palas cuadradas, pinzas de corte número 9 (de electricista), ganchos de fierro, barra de línea de 60 centímetros.

El costo total por metro cúbico para la construcción de este tipo de presas oscila en torno a los \$650.00.

Cabe señalar que contar con conocimiento de escurrimientos torrenciales será de gran ayuda para los cálculos que requieren ser tomados en cuenta para la selección, construcción y espaciamento de presas.

En la construcción de presas se deben tomar en cuenta todas las medidas de seguridad del personal responsable de la construcción (casco, guantes, zapatos antiderrapantes), así como utilizar las herramientas adecuadas.

Esta actividad correrá a cargo de la cuadrilla de campo de la DRUPC, bajo la coordinación de su equipo técnico.

En la construcción de presas será importante la integración ciudadana, por lo que el personal de enlace de la SMA convocará a los vecinos a estas tareas, definiendo una fecha y hora específica en el portal electrónico.

Así mismo, se hará extensiva la invitación a los integrantes de la CCRRBCAVM, particularmente a la CONAGUA. En el caso de aquellas dependencias que no puedan participar activamente en la construcción de presas, se les solicitará su intervención mediante mecanismos de difusión de esta tarea.

Como incentivo para esta labor, los actores involucrados se coordinarán para invertir en una dotación sencilla de alimentos para los participantes, con el fin de fomentar la convivencia vecinal y generar espacios de difusión e intercambio de opiniones con respecto a las actividades del presente PM. La comida será parte de la estrategia de difusión dirigida a los vecinos.

La interacción con el cauce del AVA permitirá determinar si deben implementarse otro tipo de presas cuya resistencia y/o durabilidad sea mayor o con una funcionalidad distinta tal como el almacenamiento de agua, etc. lo cual será asentado en el reporte final de la Fase I.

Adicionalmente, se realizará un monitoreo de escurrimientos torrenciales, que será incorporado a dicho informe.

La DRUPC realizará el monitoreo de ojos de agua que pudieran estar presentes dentro de la poligonal del AVA; en caso de confirmar dicha presencia la DRUPC acudirá al SACMEX para la colocación de colectores provisionales de agua de manantial con acceso público para que pueda ser aprovechada por los habitantes aledaños. Esta actividad tendrá lugar de manera posterior a la limpieza de cauces.

La definición de sistemas colectores y de almacenaje del agua de manantial será prevista en la Fase II del PM, considerando la aptitud del sitio, las rutas más accesibles y las expectativas de uso de la población.

4.3.6. Limpieza de cauces

Se retirarán los residuos sólidos más conspicuos que se encuentren dentro del cauce principal, para que sean trasladados al centro de transferencia correspondiente. Para esta labor la DRUPC solicitará apoyo del SACMEX y de la CONAGUA para que junto con su cuadrilla de campo se conforme o en su caso, se refuerce una brigada de limpieza en el cauce del AVA, cuya actividad se realizará antes y después de la temporada de lluvias, es decir, al menos dos veces al año.

Complementariamente, la CRRBCAVM convocará a la participación de dicha actividad mediante una representación de las distintas instancias que la integran.

Para el retiro de residuos tóxico-infecciosos la DRUPC solicitará la intervención de la Brigada de Manejo Especial de Residuos en Barrancas creada por la Secretaría de Obras y Servicios, ya sea de manera simultánea o posterior a las jornadas de limpieza generales.

A través del presupuesto del SACMEX, la SMA solicitará obras de desazolve mediante dragado del cauce principal del AVA, para lo cual deberán efectuarse los estudios pertinentes de topobatimetría, y caracterización de corrientes y sedimentos, de manera previa.

El dragado es una operación de limpieza de los sedimentos, como arenas o basuras; depositadas en el fondo del cauce para aumentar la profundidad de un río. Esto con el fin de aumentar la capacidad de transporte, evitando así los atascamientos e inundaciones.

Los sedimentos extraídos deberán ser temporalmente colocados en un sitio aledaño que cumpla con las necesidades de espacio suficientes, para lo cual se deberá proteger el área elegida contra la posibilidad de contaminación por contacto con tales sedimentos, colocando un aislamiento de geomembranas y finos antes de la descarga.

Asimismo, deberán tomarse las previsiones correspondientes para impedir que los sedimentos descargados se deslicen hacia el cauce o se dispersen por el viento. Será imprescindible colocar registros para monitorear el nivel y composición de los lixiviados en los sedimentos, de tal manera que se facilite decidir las medidas de tratamiento y/o disposición final de los mismos.

El dragado podrá efectuarse por medio de una draga estacionaria anclada al sitio de trabajo o con la maquinaria que resulte más conveniente para acceder y movilizarse hacia los distintos puntos de acumulación de sedimentos.

Se efectuará un diagnóstico de los sedimentos extraídos para valorar concentraciones y profundidad de lixiviados contaminantes, su grado de toxicidad y biodisponibilidad, con lo cual la DRUPC definirá alguna estrategia de biorremediación en caso de ameritarlo o bien se procederá a su disposición final para retirarlos de la poligonal.

Cuando la calidad de los sedimentos se determine como adecuada de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 éstos se usarán para el relleno de cárcavas menores.

Se retirarán productos libres en flotación en el agua (aceites, diesel, etc.) por medios físicos como trampas u otros sistemas mecánicos.

Se evaluarán las características fisicoquímicas y microbióticas del agua (pH, conductividad, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, hierro, plancton, etc.), al menos una vez por año y como requisito para diagnosticar el estado del agua y decidir si cabe realizar algún proceso de biorremediación, para lo cual será necesario que el equipo técnico de la DRUPC tome muestras de agua en diferentes puntos a lo largo del cauce de conformidad con las especificaciones de la normatividad vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996) para su análisis en un laboratorio certificado ante la Entidad de Acreditación Mexicana.

La DRUPC efectuará un Convenio de Colaboración con alguna entidad académica que cumpla con los requisitos para que, se realice uno de los siguientes procesos de biorremediación de aguas u otro que resulte pertinente:

a. Bioaugmentación. Se utilizarán bacterias para contribuir a la formación de compuestos insolubles y/o químicamente inertes impidiendo así que los contaminantes lleguen a otros medios. Los mecanismos implicados en estos procesos son principalmente reacciones red-Ox, precipitación, bioacumulación y bioabsorción de metales por parte de las bacterias. Además de reducir metales pesados, las bacterias también pueden servir para remover aceites disueltos en el agua.

Se tomarán muestras microbianas para evaluar si las variedades de bacterias ya presentes son capaces de depurar el agua del cauce o tramo del cauce contaminado y estimular su crecimiento. No obstante, si los microorganismos existentes no tienen tal capacidad de remediación, la introducción de especies exógenas modificadas se concentrará exclusivamente en biorreactores, para lo cual habrá que identificar algún proveedor que cumpla con estándares de bioseguridad.

Una variante muy eficiente de esta técnica es la utilización de poblaciones de rotíferos (zooplancton), en cuyo caso será necesario el diagnóstico correspondiente.

b. Bioestimulación. Cuando la inoculación de microorganismos nativos resulte inviable y sea necesario retirar hidrocarburos, se procederá a la inyección de nutrimentos (incluyendo plancton o enzimas) que estimulen el crecimiento de los microorganismos (bacterias, microalgas, etc.) que hayan sido detectados en el agua y que sean responsables de procesos degradativos.

c. Humedales artificiales acuáticos. Al igual que en los naturales, se combina un entramado complejo de procesos físicos, químicos y biológicos que hacen de ellos delicados microecosistemas que pueden ser empleados para depurar aguas residuales y concentraciones bajas de metales pesados como cadmio, cobre, hierro níquel, plomo y zinc, así como para el tratamiento pasivo de contaminación difusa incluyendo los drenajes ácidos de minas. Ver **Figura 33**.

El sitio de instalación deberá contar con un análisis de factibilidad previo para aumentar las posibilidades de permanencia pese las crecidas temporales del cauce. Las plantas seleccionadas podrán ser macrófitas emergentes, flotantes, sumergidas o una combinación de ellas, siempre y cuando no se realicen monocultivos y sean especies nativas.

Para seleccionar las especies vegetales más adecuadas se tomará en cuenta su adaptabilidad al clima de la región, su capacidad de transporte de oxígeno de la superficie a la rizosfera, su tolerancia a altas concentraciones de contaminantes así como su capacidad para asimilarlos, su presencia en la zona donde se va a instalar el sistema, la facilidad para colectarlas u obtenerlas, su facilidad de transportarlas, su facilidad de autogeneración y su capacidad de integración y embellecimiento del paisaje.

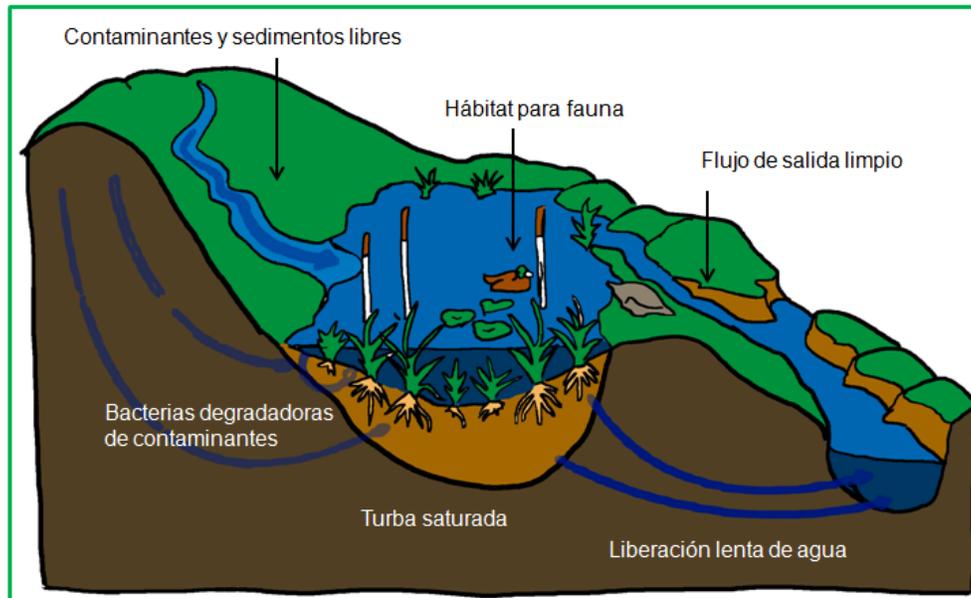


Fig.33. Funciones de un humedal artificial.

La distribución de humedales sobre el (los) cauce(s) se hará en función de las concentraciones y tipos de contaminantes encontrados en su longitud y las características particulares de cada humedal se definirá de acuerdo con las necesidades inmediatas del sitio.

Las descargas derivadas de filtros de gravas o humedales artificiales terrestres deberán conducirse aguas arriba del humedal inundado más próximo.

En caso de que la construcción de humedales artificiales no pueda ser realizada por una institución académica, ésta actividad será sometida a concurso para ejercer el presupuesto que la SMA gestione, o bien, a través del SACMEX o de la CRRBCAVM, de tal manera que el tipo de flujo que tendrán los humedales será determinado mediante estudios presentados por los contratistas ganadores.

d. Rizofiltración. Como complemento a cualquier otra actividad de biorremediación de cauces, se podrán establecer plantas de origen hidropónico sobre los márgenes del cauce tratado, cuyas raíces sirvan como filtro de agua para eliminar sustancias tóxicas o exceso de nutrimentos.

Los datos arrojados por los análisis quimiofisiobiológicos efectuados, serán integrados a los reportes semestrales de la DRUPC para monitorear la efectividad de cada estrategia seleccionada y evaluar su eventual alternancia con otras.

4.3.7. Erradicación de jaurías y control de fauna nociva

Siendo las poblaciones de perros y gatos ferales uno de los problemas señalados en el Expediente Técnico Justificativo para la Declaratoria del AVA se hace imprescindible erradicarlas por representar un problema de salud y seguridad pública y porque ejercen depredación directa, competencia con las especies nativas y transformación de los ecosistemas, causando desequilibrios y la pérdida de hábitat.

El fenómeno de las especies exóticas en los ecosistemas, es reconocido como una de las principales causas de extinción de especies silvestres en todo el mundo, algunas de ellas, como las ratas han sido causantes del 70% de las extinciones de anfibios, reptiles y aves ocurridas durante los últimos 400 años. Las especies exóticas perjudican los servicios ambientales y por consiguiente el bienestar humano.

La erradicación de las especies animales exóticas, invasoras y ferales permitirá la recuperación de los procesos y las funciones ecológicas del AVA por ser una actividad tendiente a la protección y conservación de las especies de flora y fauna nativas, no obstante dados los alcances de esta primera Fase del PM, por el momento los esfuerzos se centrarán exclusivamente en especies de mamíferos ferales y nocivos (perros, gatos, ratas y ratones).

La DRUPC se coordinará con la DEA, para que esta última lleve a cabo el diseño de talleres que aborden la problemática que representa la presencia de especies ferales y nocivas tanto para la población humana como para otras comunidades que habitan el AVA y sus inmediaciones.

Dicho PM deberá promover códigos de conducta voluntarios orientados a prevenir la introducción de especies en áreas naturales como lo es el AVA.

Otra medida será la intensificación de campañas de esterilización de perros y gatos en todas las colonias que bordean al AVA, a través de un PPEI, el cual será coordinado por la SS con el apoyo de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, así como por la recién creada Brigada de Protección Canina de la SSP.

Para cumplir con los fines de esta actividad, será necesario que ambas instancias implementen módulos veterinarios itinerantes de atención canina, con el respectivo personal capacitado, para que éstos circulen por las colonias colindantes al AVA de manera rotativa, de modo que se hagan presentes durante una semana completa en cada una de las colonias, al menos una vez por bimestre.

Lo anterior sin menoscabo de los centros de atención canina y clínicas veterinarias delegacionales permanentes para la esterilización y vacunas antirrábicas en los sitios que habitualmente tienen designados la Delegación y la SS.

Un elemento más de esta actividad será la difusión adecuada, antes y durante la semana de esterilización por colonia, la cual comprenderá volantes informativos casa por casa y recorridos en las calles donde el personal encargado anunciará verbalmente con ayuda de algún equipo altavoz la presencia de los módulos y las indicaciones para la esterilización y vacunación de mascotas.

Para la erradicación de perros y gatos ferales, la SS se encargará de efectuar capturas masivas dentro de la poligonal del AVA, con personal capacitado para llevar a cabo este procedimiento, mediante un trato digno, respetuoso y de manejo ético y responsable a los animales.

La erradicación persigue la eliminación total de las poblaciones problema, concentrando el esfuerzo en el período de duración de la primera Fase del PM. Las capturas masivas se justifican por tratarse de un caso de emergencia que está poniendo en riesgo el patrimonio natural del Distrito Federal, constituido en el AVA, el cual es un ecosistema en estado de suma fragilidad por el momento.

Será la SS la que definirá el tratamiento que tendrán los perros y gatos capturados, de acuerdo con la normatividad aplicable. (NOM-042-SSA2-2006. Ley de Salud del Distrito Federal y la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal).

La erradicación constará de dos etapas, la primera de ellas tendrá lugar a partir del segundo semestre de entrada en vigor del presente PM y se destinará a la captura de perros, dejando las poblaciones de gatos para un segundo momento con el fin de que sirvan como control biológico de las poblaciones de roedores nocivos, pero con una distancia temporal corta entre ambas etapas, no mayor a un año, para evitar que los gatos terminen por devastar otro tipo de fauna local.

La SS se encargará de realizar la evaluación de las acciones desplegadas arriba, mientras que la DRUPC efectuará el monitoreo correspondiente para identificar a tiempo posibles manifestaciones de re-invasión de la fauna manejada. Cuando así sea, la DRUPC lo notificará a la SS para que intervenga nuevamente con capturas de perros y gatos.

Sin embargo, si tras la evaluación de los resultados de esta primer etapa, es decir, 6 meses después de concluida, el registro visual o por otro tipo de evidencia de la presencia de gatos sigue teniendo una frecuencia y distribución alta (se deberá desarrollar un método de monitoreo de perros y gatos ferales), la SS deberá implementar técnicas alternativas de control mediante trampeo, para lo cual se apoyará en la DRUPC en cuanto a colocación de trampas individuales en puntos estratégicos y a la vinculación con asesores especializados para esta tarea.

En caso de que, por cualquier método implementado se capture algún ejemplar nativo, éste debe ser liberado inmediatamente en el lugar donde fue capturado.

Para el control de roedores nocivos (ratas y ratones) la DRUPC acudirá a la contratación de servicios especializados en erradicación de fauna exótica en áreas naturales, esto significa que contactará ONG's o empresas que cubran dicho perfil con experiencia demostrable. El presupuesto para llevar a cabo esta acción será gestionado por la SMA, o bien, con el apoyo de la SS o la SSP.

Dado que el control implica limitar la abundancia de la población problema por medio de un esfuerzo constante y sostenido a largo plazo, esta actividad se iniciará simultáneamente a la erradicación de gatos pero su planificación comenzará desde el primer semestre y su desarrollo se continuará al menos hasta la conclusión de la Fase I del PM.

El ejecutor del proyecto deberá desarrollar la(s) técnica(s) y en su caso programas de control adecuados no solo a las especies que se pretenden controlar, sino también a las particularidades ambientales y sociales del AVA.

Ya que el éxito del control pasa por el conocimiento de la biología de la especie problema, será fundamental contar con información acerca del comportamiento social y alimentario que tienen las ratas y ratones en el AVA.

También deberán identificarse las vías principales de entrada y concentración de estos roedores, así como gestionar los riesgos que suponen requerirán el uso específico de tecnologías avanzadas.

De antemano se sabe que una técnica que ha resultado eficaz para el control de este tipo de roedores en territorios insulares ha sido la aplicación de venenos (rodenticidas) compuestos por toxinas monoespecíficas, aplicados en cebaderos especiales (en el suelo o elevados), mediante dispersión manual, e incluso si el presupuesto lo permite, a través de dispersión aérea con helicópteros equipados con una cubeta de tipo agrícola; aunado al uso de un GPS diferencial asistido por un SIG.

Será de suma importancia determinar los riesgos potenciales de esta técnica para las especies nativas del AVA u otras que no son el objetivo, así como el flujo continuo de individuos desde el perímetro urbano, con base en lo cual se analizará su viabilidad en un esquema de costo-beneficio; donde el uso de venenos, además de dar cumplimiento a las disposiciones de la CICOPAFEST y normatividad aplicables, deberá sustentarse con información científica detallada que demuestre que el riesgo para ecosistema no es mayor que el beneficio pretendido.

De manera alternativa podrán establecerse puntos críticos de control cuando el barrido de toda la superficie del AVA resulte inoperante.

Complementariamente, se podrán instalar barreras o crear zonas de amortiguamiento con la finalidad de reducir la dispersión de roedores nocivos además de que el control biológico tradicional también representa una opción a considerar.

Cualquiera que sea la técnica de control de roedores nocivos que se determine aplicar en el AVA, la eliminación de los animales se llevará a cabo con apego a la normatividad aplicable, los cadáveres de los ejemplares eliminados, en la medida de lo posible, deben ser removidos del AVA o en su defecto, disponer de los mismos de manera que no se conviertan en una fuente de contaminación ambiental como resultado del proceso de descomposición. De preferencia se aplicarán procedimientos que eviten la proliferación de patógenos y contaminación al aire libre.

La evaluación del control de roedores nocivos será exitosa si existe reducción de las densidades de poblaciones detectadas por parte de la DRUPC en el AVA.

Para la ejecución del control de roedores nocivos la determinación de la(s) estrategia(s) de control adecuada(s), así como la primer intervención en campo y el primer período de monitoreo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema. Se buscará que, en caso de no contar con el financiamiento, a través de ellos se obtengan recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

Se evitará en todo momento sufrimiento innecesario de los seres vivos sujetos a control y erradicación.

La Fase II del PM continuará la estrategia de erradicación, pero orientándola principalmente hacia el combate de especies de fauna exótica e invasora, vertebrada o invertebrada, tanto terrestre como acuática, según las necesidades del AVA, para lo cual, la DRUPC deberá integrar en su reporte final las observaciones relativas a detección de especies de fauna invasora, basándose en las características del ecosistema y en el comportamiento de las especies, así como en los inventarios de especies invasoras registradas para México. Esta tarea implica el desarrollo de técnicas de monitoreo considerando posibles hábitos nocturnos de especies invasoras.

La DRUPC efectuará el registro de enfermedades en fauna nativa para su debida atención durante la Fase II, no obstante, este diagnóstico puede quedar relegado a la Fase II cuando por falta de recursos técnicos, financieros o temporales se justifique.

Las medidas de control de roedores nocivos que se indiquen por parte de los asesores externos para ello, también se mantendrán vigentes durante la Fase II.

4.4. Subprograma de Establecimiento de cubierta vegetal

En el AVA se procederá a la ampliación de la superficie vegetal como una medida encaminada en primera instancia a afianzar la estabilidad de suelos en los sitios amenazados por el desarrollo de fuerzas mecánicas de tracción o comprensión peligrosas para la población humana (taludes y cárcavas de alto riesgo).

Las estructuras inertes de ingeniería (muros en suelo reforzado, geoestructuras, etc.) se combinarán con los efectos benéficos de la vegetación, para que ambos elementos, biológicos y mecánicos funcionen juntos en forma integrada y complementaria.

4.4.1. Plantación de herbáceas y arbustos

El papel que cumple la vegetación en la estabilización de laderas desde la perspectiva del refuerzo, es inducido a través de los sistemas radiculares, mejorando el drenaje por absorción del agua y reteniendo partículas de suelo a su alrededor. La función de las raíces en el refuerzo de la estabilidad del suelo no es tan simple como lo es el de las estructuras artificiales; si bien las raíces no tienen la resistencia de dichas estructuras, se comportan de una manera más compleja, ya que ejercen fuerzas de tensión además de transferencia de tracción a lo largo y ancho del refuerzo. Por esta razón el principal criterio de selección para este fin se basará en las características de los sistemas de raíces asociados a las especies vegetales, en cuanto a profundidad y extensión.

En taludes recién estabilizados por medios mecánicos se evitará la incorporación de ejemplares arbóreos ya que la profundidad del suelo seguramente será insuficiente, lo que sumado a la pendiente aportará mayor inestabilidad al talud. Tampoco se plantarán coberturas herbáceas de raíces frágiles y poco profundas, ya que no alcanzan a favorecer la configuración del suelo a la manera de masa unitaria, siendo rápidamente vencidas por los movimientos en las laderas. En general se recomiendan especies con raíces largas, flexibles y de una alta concentración por volumen.

Considerando que el área radicular está en función de la parte aérea, de la calidad del sitio y de la densidad del suelo, también se recomienda emplear pastos y leguminosas no solo por su rápido crecimiento sino por su resistencia a los suelos empobrecidos.

La selección de especies vegetales herbáceas o arbustivas para esta tarea también deberá cubrir con el requisito de ser nativas de la formación Sierra de las Cruces preferentemente propias del sotobosque del AVA, para lo cual deberán ubicarse previamente proveedores que cumplan con estándares de calidad para que, se cuente con el material biológico suficiente.

Sólo en caso de que no existan individuos disponibles en viveros y que su propagación implique un período de tiempo por fuera de los alcances de este PM Fase I, se recurrirá a seleccionar especies preferentemente nativas de México, que se desarrollen en sitios de climas semiáridos a templados; que sean capaces de desarrollarse en diversos tipos de suelo, incluyendo suelos pobres o tepetatosos y que a su vez puedan formar suelo y controlar la erosión; que sean resistentes a sequía, y bajas temperaturas.

La plantación de arbustos se hará mediante *estaquillas* o esquejes enterrados entre los espacios libres de las geomallas de contención. Éstas deben provenir de ejemplares de entre dos y cinco años de edad, vigorosos y sin enfermedades, que tengan la corteza fina y sin muchas estrías. Su tamaño deberá ser de entre 20 y 75 mm de diámetro y de 0.5 a 1 m de longitud.

Al prepararse las estaquillas deben eliminarse las ramas laterales y dejar la corteza intacta, el extremo inferior se corta en ángulo para facilitar su inserción en el suelo y el superior se deja plano. Es conveniente sumergirlas en agua durante 24 horas e instalarlas el mismo día en que se concluya su preparación.

Se clavarán en el suelo en un ángulo recto con un golpe seco de martillo, siempre disponiéndolas con las yemas de crecimiento hacia arriba. Para facilitar esta labor puede abrirse un hoyo con una barrena. Cuatro quintas partes de la estaquilla deben quedar enterradas y el suelo firmemente compactado a su alrededor. Se pondrán a tresbolillo con una separación de entre 0.3 y 1 m. La densidad recomendada de plantación es de 3 a 5 estaquillas por m².

Por un lado el estaquillado aumentará la fijación a la superficie de los materiales de control de erosión empleados y por otro, cuando las estaquillas se desarrollen en plantas adultas, mejorarán las características del suelo creando condiciones adecuadas para que el espacio tratado pueda ser colonizado por otras especies procedentes del entorno natural.

La plantación de herbáceas consistirá en cubresuelos (rastreas), pastos (fajas de pastos), leguminosas, crasuláceas y/o trepadoras (que no representen un riesgo de parasitismo para la comunidad forestal nativa), preferentemente perennes, de alturas alrededor de los 40 a 60 cm en estado maduro (para garantizar el desarrollo de un sistema de raíces con amplio pero si representar un exceso de peso para el talud) y se hará con plántulas portadoras de rizoma, libres de enfermedades y plagas al momento de la plantación (**Figura 34**).

Se evitará la combinación de especies que vayan a competir directamente entre sí, impidiendo su crecimiento y desarrollo normal. Se deberá tomar en cuenta la orientación del talud para integrar la cantidad y dirección de asoleamiento recibido durante el día en la selección de especies.

La cubierta establecida en los taludes de alto riesgo deberá controlarse mientras pretenda evitarse su expansión hacia otros sitios.

Conforme aumente el crecimiento de las plantas se intensificará proporcionalmente el desarrollo de raíces y brotes, por lo que éste será un indicador más de la eficacia de la estabilización.

El mantenimiento consistirá en riego directo dos veces por semana si la plantación se hace en época de estiaje y una vez por semana transcurrido el primer año de establecimiento, cuidando no inundar el área. El riego se realizará con el agua tratada procedente de los filtros de gravas o de los humedales terrestres artificiales. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

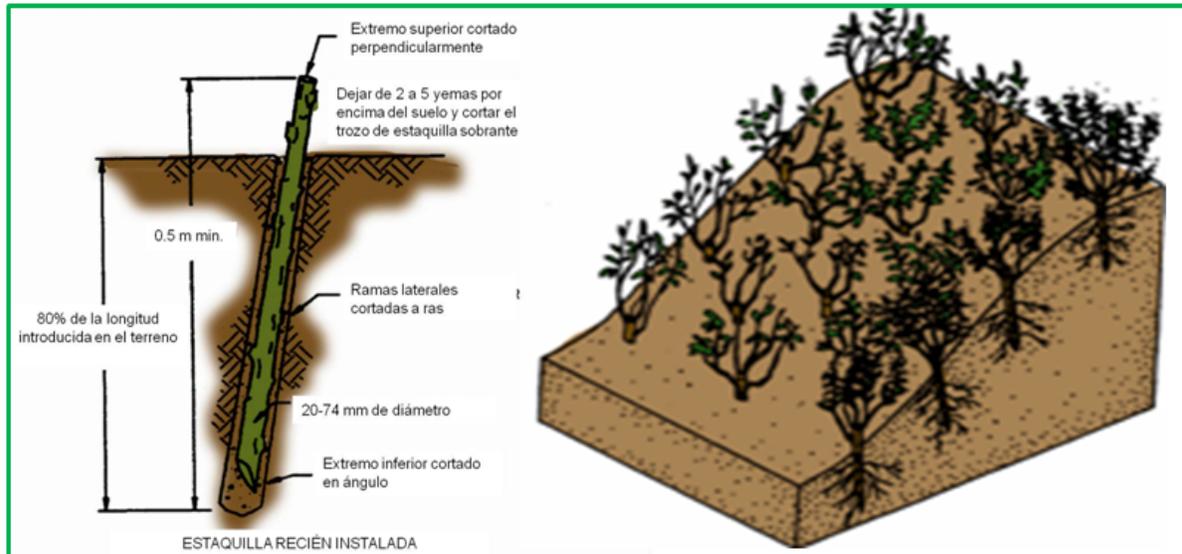


Fig. 34. Izquierda:Esquema de clavado de estaquillas. Derecha: Zona cubierta después de una estación de crecimiento.

En segundo orden de acción se vegetarán cárcavas poco profundas mediante:

a. Paquetes de matorral. Es una técnica que se emplea para reparar las depresiones ocasionadas por deslizamientos, que consiste en rellenar la depresión o cárcava con capas alternas de ramas de arbustos y tierras de relleno compactadas, que sólo puede utilizarse en áreas de deslizamiento menores de 1 m de profundidad y/o 2 m de anchura.

Para ello se requieren ramas con capacidad de enraizamiento, de 10 a 50 mm de diámetro y longitud suficiente para que alcancen el fondo de la depresión y sobresalgan ligeramente por su borde superior. También se usarán estacas de madera maciza de 1.5 a 2.5 m de largo y de 75 a 100 mm de diámetro; su longitud también variará en función de la profundidad de la cárcava.

La instalación comienza por el punto más bajo de la cárcava a reparar, clavando las estacas de madera verticalmente a una profundidad de entre 1 y 1.25 m y distancias entre 15 y 30 cm. Se sitúa una capa de ramas de entre 10 y 15 cm de espesor en el fondo de la cárcava, entre las estacas verticales, perpendicularmente a la pendiente. Las ramas deben entrelazarse y disponerse con las yemas de crecimiento orientadas hacia la superficie del talud. Cada capa de ramas se cubre con otra de tierra compactada.

Una vez concluida la instalación, el perfil del relleno debe enrasarse con la superficie y las ramas solo deben sobresalir ligeramente (ver **Figura 35**).

Cuando las matas comienzan a crecer y desarrollan follaje frenan la escorrentía y disipan su energía erosiva, las raíces enlazan el material de relleno y lo anclan al sustrato natural formando una masa unificada.

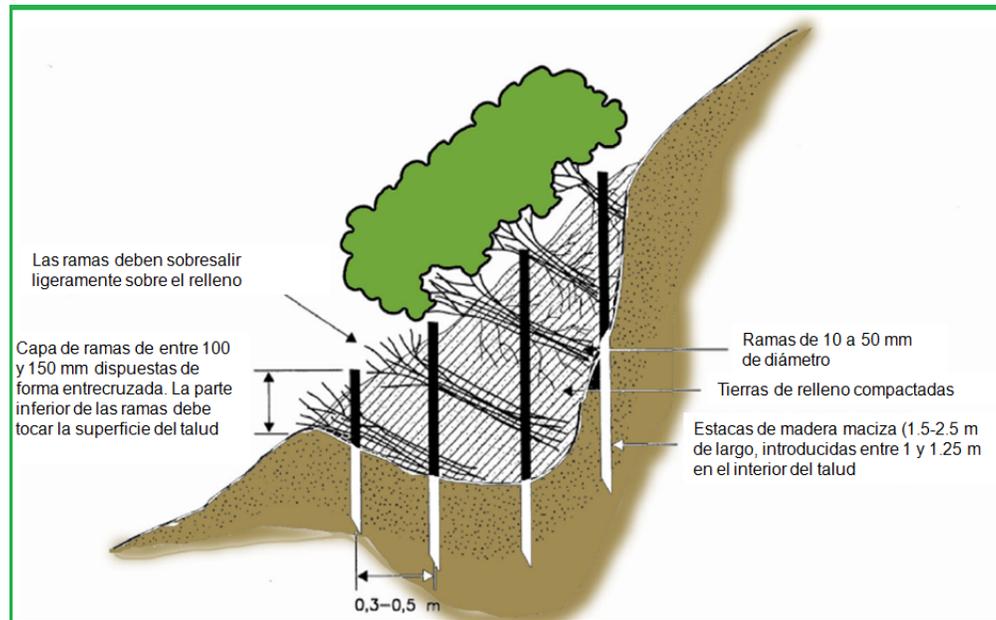


Fig. 35. Esquema de instalación de paquetes de matorral.

b. Barrera de costales. Esta técnica -conocida también como “coctel de semillas”- es de amplia utilización en la estabilización de cárcavas alargadas, y consiste en la disposición de sacos o costales abonados, adicionados de una mezcla de semillas de diferentes especies vegetales, sobre niveles de terraza previamente conformados en el fondo de la cárcava.

Se utilizan costales de ixtle o geocostales, los cuales se rellenan con material de la cárcava, con tierra negra, abono orgánico y si es necesario con cal. A esta mezcla se adicionan semillas y estolones de varias especies de pastos, así como semillas de especies arbustivas y arbóreas. Posteriormente se cierran los costales y se clavan al terreno con estacas vivas de especies nativas con reconocida capacidad de propagación vegetativa; la última hilera de costales puede ser doble (**Figura36**).

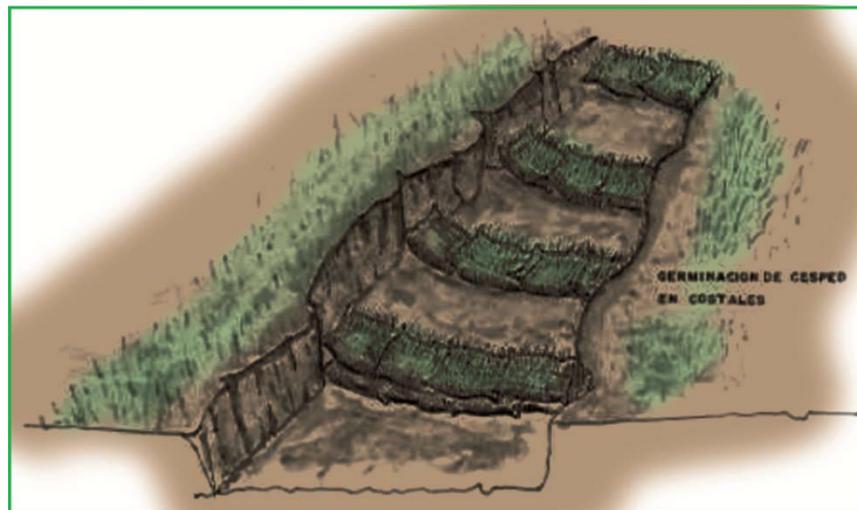


Figura 36. Barrera de costales (última hilera doble).

En ambos casos el mantenimiento será de gran importancia, mediante riego dos veces por semana durante época de estiaje, preferentemente con agua de reuso, filtrada en los dispositivos creados para dicha función. El estado fitosanitario de las plantas deberá evaluarse una vez por semestre para detectar y controlar a tiempo posibles afecciones.

Como tercera prioridad, se cubrirán con vegetación aquellas zonas desprovistas que representen una fuente de azolvamiento para el cauce principal, es decir, aquellos sitios que muestren mayores índices de erosión, empleando técnicas particulares para cada caso.

c. Hidrosiembra. Cuando el sitio desnudo lo conforme un talud con pendiente pronunciada, propenso a deslizamientos pero que no llegue a ser de alto riesgo, se recurrirá a la siembra mecánica, proyectando sobre el talud una mezcla acuosa de semillas, fijadores, fertilizantes y aditivos biodegradables.

Primero se mezcla el mulch, la semilla, el fertilizante, etc., en una máquina hidrosemilladora móvil que posteriormente se desplaza para asperjar dosis masivas de la mezcla contra el terreno (Ver **Figura 37**).



Fig. 37. Imágenes del proceso de hidrosiembra.

La contratación de este servicio correrá a cargo de la DRUPC, quien se encargará de verificar que la calidad de las semillas (no transgénicas) y las especies sean las adecuadas, en este sentido cabe añadir a la selección de especies el criterio ornamental, siempre que no se generen monocultivos o que éstos se realicen en secciones restringidas.

Cuando la superficie desnuda sea amplia y su pendiente menor de 45 grados, será sujeta a revegetación por distintas técnicas que se elegirán de acuerdo con los objetivos que ésta persiga, contando con las siguientes alternativas:

d. Empalizadas trenzadas. Se emplean para la retención de suelo mediante surcos.

Siguiendo las líneas de surcos, se clavan en el terreno estacas leñosas de 3 a 10 cm de diámetro y de 100 cm de longitud, o estacas de acero de longitud similar, a una distancia aproximada de 100 cm. Entre ellas se colocan otras estacas más cortas o estaquillas, clavadas en el terreno a intervalos de unos 30 cm aproximadamente.

A continuación las estacas se entrelazan y enrollan con ramas vivas, largas (de 120 cm) y flexibles, de una especie conocida por su fácil enraizamiento a partir de trozos de rama (por ej. *Salix*) y sin ramas laterales o muy pocas.

Cada rama viva debe apretarse hacia abajo después de haberla entrelazado con las estacas. Normalmente deben colocarse, una sobre otra, de tres a siete pares de ramas. En vez de ramas, pueden emplearse también alfombras prefabricadas de ramas entrelazadas para sujetarlas a las estacas. Las estacas no deben sobresalir más de 5 cm del dispositivo de ramas (alfombras), y por lo menos dos tercios de su longitud total deben estar dentro del suelo.

Las cercas completamente enterradas son mejores que las que sobresalen de la superficie, ya que en este último caso las ramas que están por encima del suelo tienden a secarse, lo que se traduce en una disminución de la estabilidad de la empalizada (**Figura 38**).

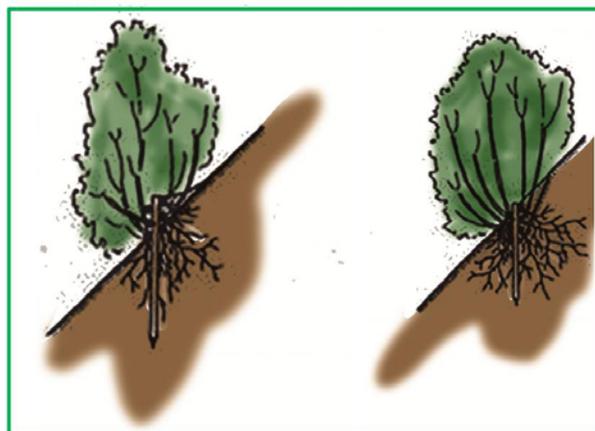


Fig. 38. Construcción de empalizadas trenzadas. A la izquierda, sobresaliendo del terreno. A la derecha, enrasadas.

Las empalizadas trenzadas deben colocarse en hileras consecutivas o diagonalmente, según la disposición de los surcos (**Figura 39**). La disposición en diagonal sólo es eficaz para retener una mayor cantidad de material suelto; en otro caso es un gasto innecesario. La época indicada para la instalación de empalizadas es durante la estación de reposo (invierno).

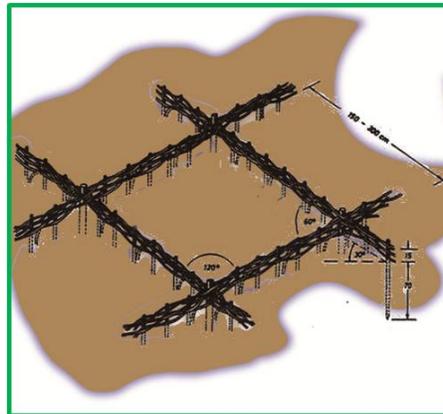


Fig. 39. Colocación en diagonal de empalizadas trenzadas.

e. Fajinas de vegetación. Los surcos también son aprovechados por este sistema.

Las fajinas son manojos de ramas en forma esférica, de plantas leñosas vivas que se colocan en surcos con una anchura y profundidad de 30 a 60 cm. Cada fajina debe constar por lo menos de cinco ramas con un diámetro mínimo de un cm. Hay que atar las fajinas a intervalos de 50 cm. Las fajinas se fijan con estacas vivas o muertas de 60 cm de longitud como mínimo.

Las estacas deben clavarse en la ladera verticalmente y con profundidad suficiente para quedar enrasadas con la parte superior de la fajina. Las estacas de acero son mejores que las de madera debido a su menor diámetro con resistencia equivalente, en caso de ser necesario.

Inmediatamente después de la plantación, se vuelven a cubrir los surcos con tierra de tal modo que sólo una pequeña parte de las ramas sobresale del terreno. Es conveniente construir las fajinas comenzando desde la parte superior de la ladera. (**Figura 40**).

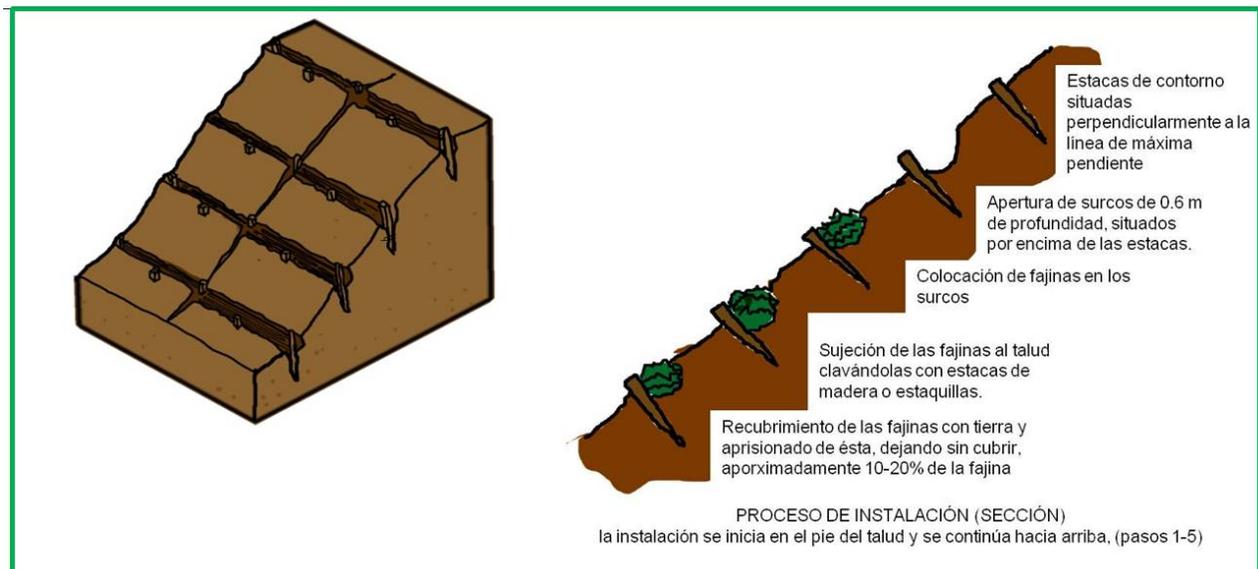


Fig.40. Fijación de fajinas de vegetación.

La disposición de las fajinas debe ser horizontal o ligeramente inclinada con respecto a la línea horizontal. Este tipo de construcción sólo debe realizarse durante la estación invernal.

f. Vegetación mediante cordones. Técnica que parte del trazado de terrazas, para mejorar el microclima mediante retención de agua y para nivelar los terrenos de plantación.

Se colocan las plantas elegidas sobre la superficie de la terraza, de tal forma que se mantengan en pie completamente derechas. De esta forma, el centro de las raíces de las plantas estará por lo menos 10 cm hacia dentro de la terraza. Para sujetarlas hay que cubrir las plantas con tierra.

Se necesitan tres arbustos brinzales con raíces por cada metro de longitud de terraza, para formar un cordón. Los cordones deben disponerse en terrazas y paralelamente a una distancia aproximada de 3 m en ambos planos, (**Figura 41**). La mejor época para la construcción de cordones es durante la estación de reposo.

g. Lechos de ramaje. Variante técnica basada en el trazado de terrazas, que confiere una mayor estabilización del terreno mediante el refuerzo de ramas.

Por debajo de una plantación en cordón, se entierran ramas muertas de coníferas y se cubren con una capa de tierra de unos 10 cm (ver **Figura 42**); luego se insertan estaquillas de algún material muerto, unas junto a otras sobre esta capa de tierra a una distancia de 2 a 3 cm entre sí cerca del borde de la terraza.

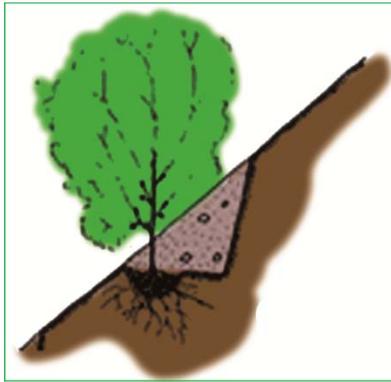


Fig.41. Construcción de cordones.

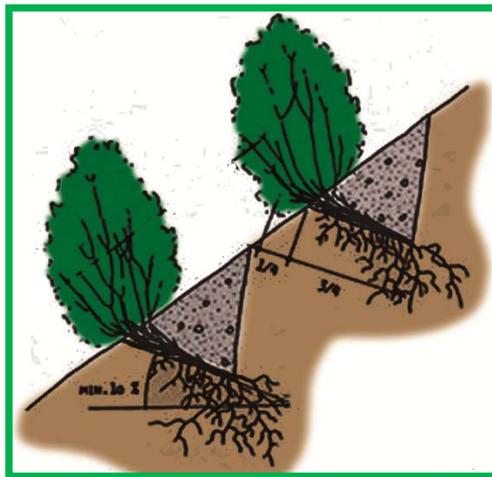


Fig. 42. Colocación de lechos de ramaje por debajo de cordones de vegetación.

Se requieren de 10 a 25 estaquillas que deben tener por lo menos 10 cm más de longitud que la anchura de la terraza.

Se debe considerar que la buena penetración de las raíces en el terreno depende de haber mullido adecuadamente el suelo.

Entre cada cordón se continúa el establecimiento de lechos vivos, donde la colocación de las ramas de forma cruzada en las terrazas puede permitir el empleo de ramas más largas. En estos espacios intermedios es muy importante no sólo mezclar ramas de distintas especies, sino también emplear ramas de distinta edad y diámetro. Esto permite que las raíces penetren en el suelo a mayor profundidad y que se desarrolle una mayor variedad de crecimientos por encima del terreno.

Cuando el establecimiento de cordones no es viable, se puede optar por colocar únicamente los lechos de ramas vivas en toda la longitud de la terraza. (Ver **Figura 43**).

La orientación perpendicular de ramas es más efectiva desde el punto de vista del refuerzo del suelo y la estabilidad del talud, pues las ramas actúan como elemento de tensión que refuerzan el talud y las porciones de ramas que sobresalen de la superficie actúan frenando la escorrentía y disipando su potencial erosivo.

h. Lechos de ramaje con setos vivos. También emplea terrazas para su instalación. Los lechos de ramaje con setos vivos son más eficaces a largo plazo que la simple plantación de setos vivos, porque se producen raíces a lo largo de todo el tallo que queda cubierto.

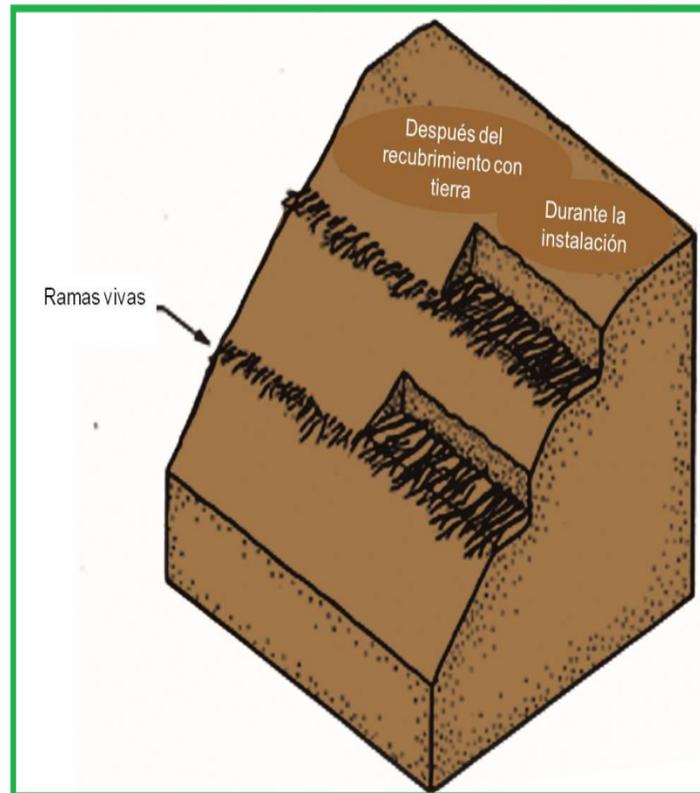


Fig. 43 Construcción de lechos de ramaje.

Este método es idéntico al de construcción de lechos de ramaje con la excepción de que se utilizan también plantas con raíces sobre ellos.

Las plantas con raíces se colocan juntas entre sí, con las raíces hacia el interior de tal modo que aproximadamente un tercio de la longitud total de la planta se extienda sobre la terraza. Se necesitan plantas leñosas (arbustos) con raíces, resistentes a la caída de piedras y al recubrimiento con tierra y que sean capaces de producir sistemas de raíces adventicias.

Si es posible, deben emplearse trasplantes de dos a cuatro años de edad y variedades de crecimiento muy rápido de brinzales de dos años. La proporción de raíces y brotes es muy importante. Cuánto más fuertes sean las raíces, mejor se desarrollarán las plantas. Dependiendo de la especie, se necesitarán aproximadamente de 5 a 20 plantas por metro de longitud de la terraza.

También deben emplearse, por lo menos, 10 ramas de plantas leñosas vivas con todas sus ramas laterales por metro longitudinal de la terraza. (Ver **Figura 44**).

Se deben combinar los distintos materiales vegetales de acuerdo con sus propias características de modo que se puedan complementar entre sí y no generen competencia.

Dependiendo de las plantas empleadas, se logran diversos resultados en cuanto a penetración en el suelo, mejora y activación del suelo y tipo de sombra. Las especies con hojas que se secan rápidamente y las que desarrollan nódulos fijadores de nitrógeno tienen una alta eficacia ecológica.

Los lechos de setos vivos deben construirse durante la estación de reposo vegetativo.

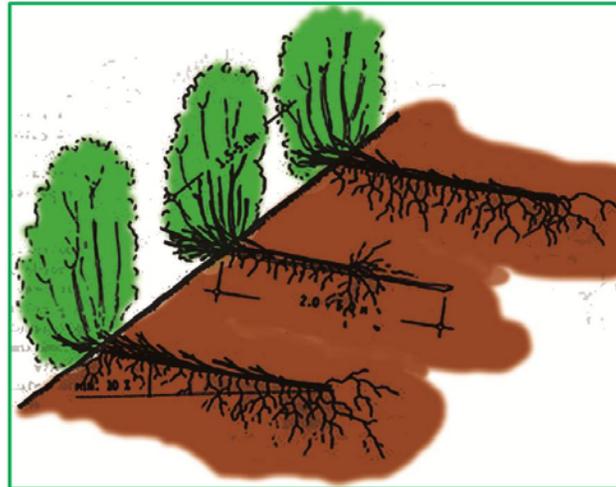


Fig. 44. Construcción de lechos de ramaje de setos vivos.

i. Estaquillas en pedreras. El sustrato para la vegetación lo constituyen las piedras de las presas construidas para la protección de cauces (ver numerales 3.3 y 3.5) y las piedras empleadas en el cabeceo y relleno de cárcavas, a través de las juntas y huecos que quedan en las piedras.

Esta técnica consiste en introducir estaquillas de matorralde 10 a 40 mm de diámetro y longitud suficiente para atravesar el recubrimiento, quedar firmemente clavadas en el suelo y sobresalir por encima de aquél cuando se trata de cárcavas por fuera del cauce.

Las estaquillas se clavan con un golpe seco de martillo en ángulo recto sobre la superficie del talud. Conviene distribuir las estaquillas aleatoriamente con una densidad de 2 a 5 estaquillas por m^2 . (Ver **Figura 45**)

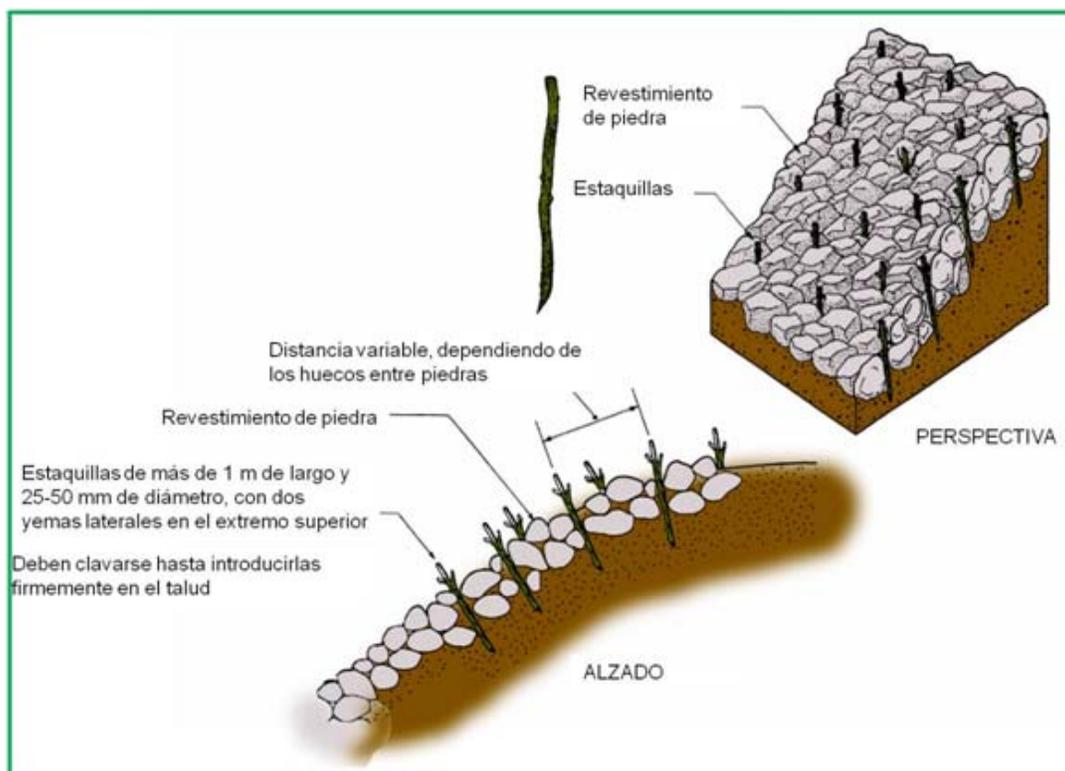


Fig. 45. Esquema de colocación de estaquillas en pedreras.

El estaquillado se acompaña de un puñado de suelo que se compacta en torno a las estaquillas y puede realizarse una vez concluida la obra o simultáneamente a su ejecución.

Para vegetar muros construidos con gaviones se colocan manojos de ramas arbustivas o forestales entre los gaviones. Las raíces que desarrollan las ramas se introducen entre el relleno de los gaviones que ha sido formado por la retención de sedimentos o por la colocación manual de suelo; y alcanzan el talud arraigando en el talud y consolidando así la estructura.

Se utilizan ramas de 10 a 25 mm de diámetro y longitud suficiente para que lleguen hasta el talud atravesando los gaviones y sobresalgan del muro.

Tras colocar cada piso de gaviones, se sitúa sobre ellos una capa de ramas orientadas perpendicular o diagonalmente al talud. Las ramas se cubren con una capa de tierra de buena calidad, compactándola sobre ellas. Posteriormente se instala el siguiente piso de gaviones.

En los muros de gaviones también será posible usar estaquillas de helechos o fajinas de musgos (**Figura 46**).

j. Plantaciones represas. La siembra o plantación de especies vegetales sobre los sedimentos acumulados aguas arriba de una presa, además de la vegetación sobre el material de la presa, ayudarán a estabilizar las cárcavas en menor tiempo.

En esta actividad la selección de especies ribereñas nativas será indispensable.

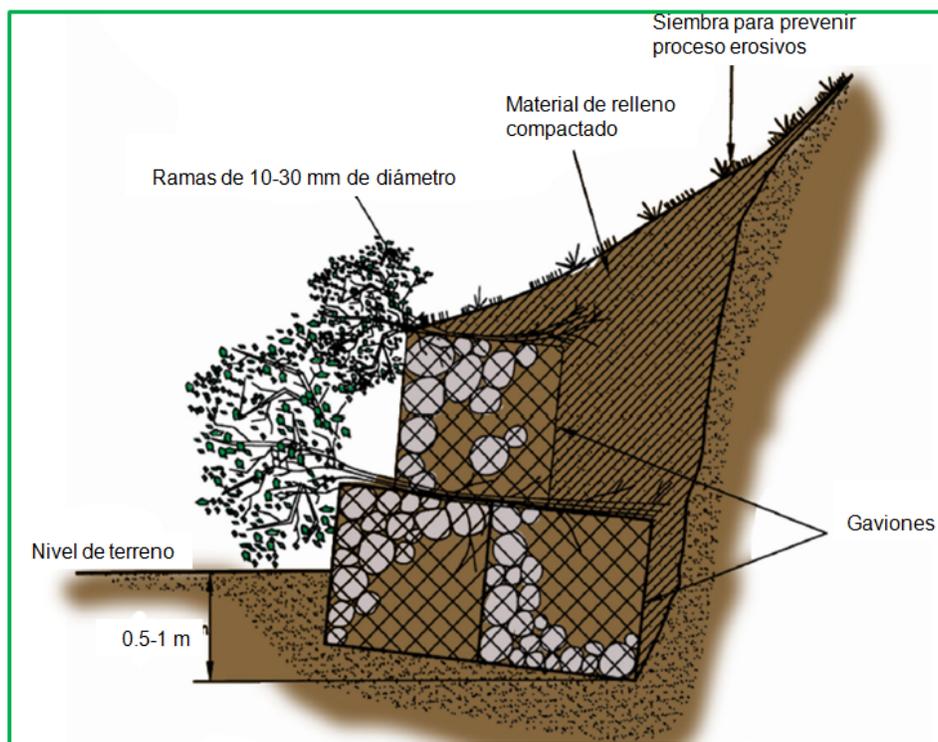


Fig. 46. Esquema de colocación de estanquillas con pisos de gaviones.

k. Terrazas individuales. Son terrazas de forma circular, trazadas en curvas a nivel, que se utilizarán en acompañamiento de las tareas de conservación y restauración (ir a los numerales 5 y 6) cuando se presenten condiciones de suelo que lo permitan (**Figura 47**).

En la parte central de la terraza se establece una especie forestal nativa o frutal, aunque para este tipo de obra de conservación de suelos, se recomiendan especies forestales u otras, como el maguey, nopal o frutales. Se recomienda plantar cada arbolito cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza. Con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamiento por exceso de agua.

Un distanciamiento recomendado en el diseño de terrazas individuales es de 3 metros entre cajete y cajete, con el método de “tres bolillo”, a distancias de 3 x 3 metros, se alcanzan densidades de 1,111 terrazas individuales por hectárea.

En cuanto al manejo de las especies forestales establecidas en las terrazas se recomienda tener presente que deben ser tolerantes a los excesos de humedad en temporada de lluvias.

Los arbolitos se deben mantener libres de hierbas, arbustos y árboles no deseables. Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades. Es preferible reducir el número de árboles y dejar sólo los que presenten mayor vigor y sanidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo. Se deben construir brechas cortafuego para proteger las plantaciones.

1. Formación sucesiva. Los terraplenes que se forman por el movimiento del suelo entre los bordos de tierra (numeral 3.4, f) se emplearán para el establecimiento de árboles. Se podrá reforestar tanto en el bordo como en el área comprendida entre ellos éste y el canal de desagüe de las terrazas.

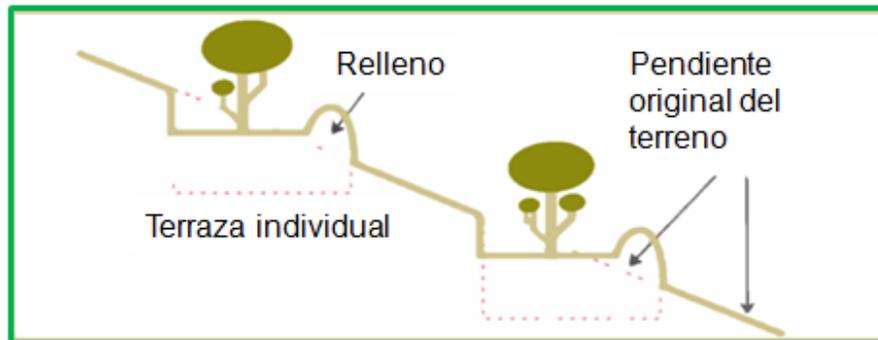


Fig. 47. Esquema de terrazas individuales.

4.5.Subprograma de conservación

La fragmentación de bosques se refiere a los disturbios causados por la actividad humana intensiva que provocan la reducción del hábitat natural, formando mosaicos de parches remanentes rodeados por una matriz de ecosistemas perturbados con estructura y composición diferentes.

La pérdida y fragmentación de los hábitats nativos constituyen las causas más importantes de la pérdida de biodiversidad, con los respectivos servicios ambientales asociados a ella.

Por tanto, resulta imprescindible evaluar las condiciones ecológicas del AVA “Barranca Echánove” para contar con elementos de decisión que definan las pautas de conservación y restauración a seguir.

Las variables más importantes para mantener la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica a largo plazo son las características espaciales de los parches o fragmentos, la representación e integridad de los ecosistemas en una diversidad de ambientes en el paisaje y las asociaciones funcionales entre parches que posibilitan el movimiento de individuos, el flujo de genes y garantizan la sostenibilidad del sistema.

Como punto de partida, se cuenta con información relativa a la superficie del AVA donde se presenta vegetación primaria y secundaria (ver **Figura 48**), aunque aún no se ha estudiado su comportamiento ni las posibles relaciones que guardan entre sí, por lo que esta tarea deberá ejecutarse como parte de este Programa de Manejo Fase I.

4.5.1. Fortalecimiento de parches

Se entenderá por parches conservados, aquellas áreas que representen fragmentos de bosque nativo primario.

Se obtendrá información del área y número de parches conservados en el AVA, así como de su forma, y la continuidad espacial de los fragmentos o parches, empleando un SIG en formato raster, para lo cual, será imprescindible la adquisición de imágenes satelitales actualizadas de alta resolución.

La forma de los parches se obtiene mediante el Índice de Forma (Forman).

$$F = P / (2\pi \times \sqrt{A} / \pi)$$

Donde:

A= área del parche (m²)

P= perímetro del parche (m).

La forma de los parches, determinada por la variación de sus márgenes o bordes, afecta directamente los movimientos y flujos entre parches y ecosistemas adyacentes.

El índice de Forma (F) tiene valor de 1 cuando el polígono es circular y aumenta su valor conforme aumenta la complejidad de la forma del polígono.

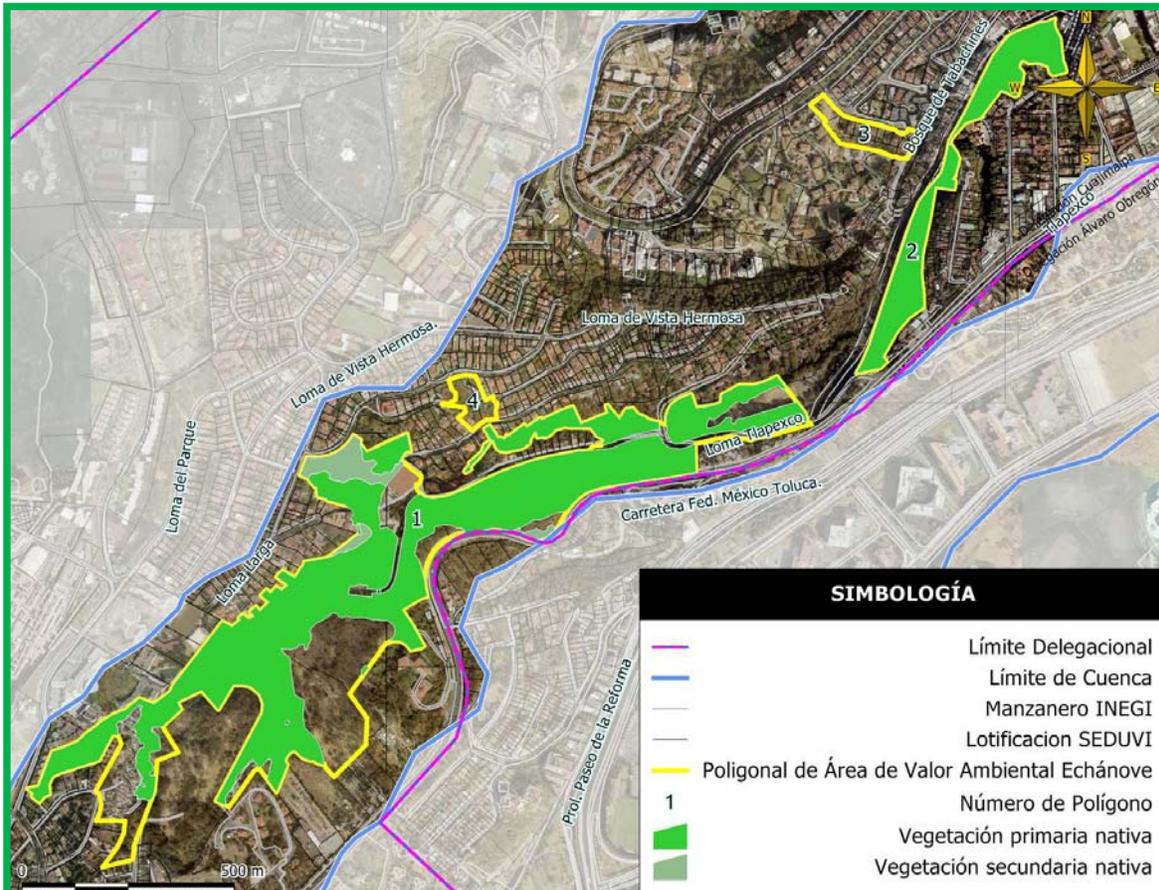


Fig.48. Se destaca en color verde el área provista de vegetación nativa primaria y en color gris la superficie correspondiente a vegetación nativa secundaria.

Las formas compactas o regulares son más efectivas en la protección de los recursos interiores contra los efectos deletéreos del ambiente exterior (viento, invasión de especies, etc.), en cambio, las formas irregulares tienen un perímetro más largo por unidad de área y consecuentemente hay mayor interacción del parche con el ambiente exterior y mayor área de hábitat de borde.

Los efectos de borde en ecosistemas fragmentados se detectan a partir de diferencias en el microclima, composición, abundancia de especies, estructura y dinámica de las comunidades. Tales diferencias resultan de la penetración de luz, vientos, etc., en el sotobosque por efecto de la exposición de la porción externa del parche a ambientes no forestales del paisaje.

Se considera que la penetración promedio de las manifestaciones físicas del efecto de borde ocurre hasta 100 m desde la orilla del parche, con lo cual es posible calcular el porcentaje de área de los parches que corresponde a hábitat de borde y el que corresponde a hábitat interior.

Para evaluar la continuidad espacial de los parches se empleará el siguiente Índice de Continuidad (Vogelmann):

$$FCI = \ln(\Sigma A / \Sigma P)$$

Donde:

ΣA = Área total de parches de bosque del AVA (m²)

ΣP = Perímetro total de parches de bosque del AVA (m).

Como parte de esta actividad se producirá un Mapa de Parches Forestales donde se establecerá una categorización de parches que representen distintos estados de cobertura arbórea: bosque nativo, vegetación secundaria, vegetación inducida y áreas sin árboles. De ser necesario se crearán subcategorías o tipologías para robustecer la clasificación.

Para esta tarea puede resultar útil integrar la clasificación de unidades señaladas en los numerales 1.1.1 y 4.3.4, para discernir las relaciones con el relieve, el drenaje y el suelo del AVA “Barranca Echánove”.

Se efectuará un inventario forestal en campo de todos los parches con cubierta vegetal, el cual servirá para confirmar los límites de los parches delimitados previamente o para rectificarlos en una nueva clasificación que deberá ser publicada sustituyendo los mapas anteriores.

Los datos recogidos en campo serán del orden de las características dendométricas, geoposicionamiento y evaluación fitosanitaria, utilizando la dictaminación prescrita en la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006, por lo que se elaborarán las cédulas de campo que resulten más convenientes para el equipo técnico de la DRUPC.

En consecuencia con la metodología citada, también se evaluará el arbolado en estaciones de muestreo ubicadas dentro de los parches, para registrar lo relativo a las distancias entre individuos, pendiente y orientación.

Adicionalmente, se registrarán las especies de flora no arbóreas que se encuentren dentro de los límites de cada estación de 12 m de radio.

La información recabada se someterá a análisis espacial con ayuda de un SIG a partir de las observaciones derivadas del Mapa de Parches Forestales, así como a un análisis estadístico para obtener indicadores de diversidad, densidad, distribución, sanidad, estabilidad y viabilidad de los parches forestales.

Los análisis se reflejarán en la producción de un Mapa de Parches Conservados, discriminando para ello a todas las categorías que no sean bosque nativo.

La evaluación fitosanitaria permitirá identificar la presencia de insectos, animales, plantas, hongos o bacterias que pudieran causar enfermedades o daños a las poblaciones forestales, con lo cual se determinarán las medidas para combatirlos.

Se definirán áreas prioritarias de cobertura boscosa, para la conservación y restauración del paisaje natural a partir del Mapa de Parches Conservados y con base en la estructura y dimensión que éstos tengan. Los parches prioritarios para la conservación serán aquellos que muestren:

- a. Mejor estructura (diversidad, abundancia y distribución de especies forestales)
- b. Formas más regulares o cercanas a un valor de 1.
- c. Mayor superficie de hábitat interior.
- d. Menor aislamiento con respecto a otros parches.

El Mapa de Parches Conservados prioritarios resultante, también será debidamente publicado.

Se restringirá el tránsito peatonal, de trabajadores y maquinaria, a través de los parches prioritarios, por medios físicos y estableciendo señalamientos suficientes en cantidad, visibilidad y contenido de información para que las personas comprendan la importancia de respetar estos espacios.

Para reforzar esta medida y con la intención adicional de que la señalización resulte evidente, amigable y evocadora de una actitud protectora más que restrictiva, se solicitará la intervención de la Secretaría de Cultura en el desarrollo del Programa de Identidad con el Patrimonio Natural de las Barrancas denominado “Sastrería de Parches”, el cual convocará a artistas plásticos, diseñadores de vestuario, sastres y público en general a la confección de “abrigos de diseño” para los parches de conservación prioritarios (Ver **Figura 49**).

El “vestuario” deberá cumplir los requisitos de ser elaborado con material de reuso, reciclado o residual y de adaptarse a las condiciones naturales del sitio sin eliminar ni dañar ninguno de sus elementos. Los confeccionistas tendrán libertad conceptual para el diseño de su obra, con la única pauta de expresar un vínculo de identidad con el parche que se esté abrigando. El “vestuario” se colocará en distintos segmentos perimetrales de fácil acceso a los parches prioritarios. Al finalizar el montaje de las obras, se someterán a la evaluación de un jurado para la elección de ganadores.

Todos los participantes serán acreedores a una exposición fotográfica de sus obras en algún museo del GDF y a la publicación de éstas en formato de libro, mientras que los primeros tres finalistas podrán obtener becas para cursos y talleres de diseño, confección de alta costura o los que la Secretaría de Cultura estime pertinentes.

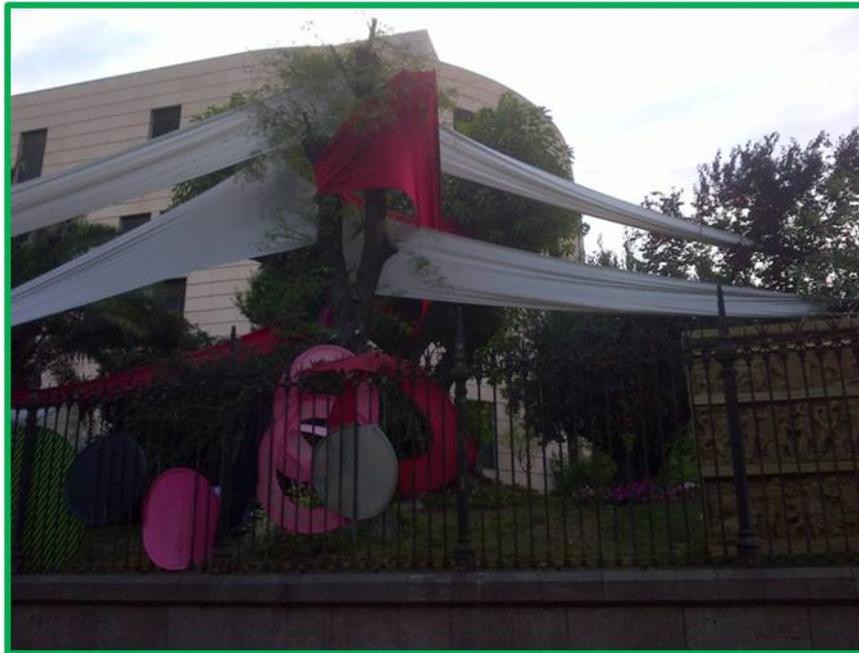


Fig. 49. Ejemplo de un diseño de vestuario aplicado a un jardín urbano privado.

Al finalizar las actividades de conservación, las obras serán desmontadas, retiradas y entregadas a los autores opuestas a resguardo de la Secretaría de Cultura.

4.5.2. Control de vegetación invasora

Como ya ha sido mencionado, las invasiones biológicas constituyen una de las principales amenazas a la integridad de los sistemas naturales y aunque no todas las plantas introducidas son dañinas, las exóticas que resultan invasoras se expanden excesivamente generando graves problemas de conservación y de preservación.

La vegetación invasora compite ventajosamente por suelo, luz, nutrimentos, etc., con la vegetación nativa y de no utilizarse ningún método de control, puede llegar a desplazar por completo a la vegetación nativa.

La invasión de vegetación exótica en el AVA, comenzó mucho tiempo atrás por lo que la convivencia de especies nativas y exóticas es un hecho inevitable. Como la erradicación de las invasiones es poco probable, lo deseable será lograr una densidad mínima de flora exótica.

Esta actividad se dirigirá inicialmente hacia los parches de vegetación nativa primaria y secundaria, tomando como referencia la localización de individuos exóticos registrada durante el inventario forestal y estaciones de muestreo.

Posteriormente se retirará la vegetación invasora de los parches con especies inducidas adyacentes a los parches conservados.

Las opciones viables para el control y la erradicación de plantas exóticas en el AVA, incluyen las siguientes:

a. Remoción manual o mecánica. Los árboles y arbustos invasores cuyas dimensiones o estado fitosanitario impidan que sean trasplantados, serán derribados siguiendo las especificaciones de la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2006.

Los árboles y arbustos invasores en estado vigoroso, sano y con dimensiones que permitan su extracción desde el sitio de localización hasta la parte alta de la barranca, serán banqueados y transportados al Vivero Nezahualcóyotl para que se integren a otras áreas verdes urbanas.

Las hierbas invasoras serán arrancadas de raíz con ayuda de una pala recta para evitar que queden restos de raíces en el suelo.

b. Facilitación de especies nativas competidoras. Se ensayará la sustitución de los individuos exóticos por individuos nativos que puedan ofrecer resistencia ante la presencia de la flora invasora identificada.

c. Control biológico. Para algunas malezas exóticas de gran poder invasor y de dispersión, el control biológico quizás sea la única forma de control asequible y eficaz, para que no se vean amenazadas las especies nativas, en particular aquellas más perjudicadas por las altas densidades de las invasoras dominantes que manifiestan mucha adaptabilidad.

Con base en la información tomada en las estaciones de muestreo del inventario forestal, así como en las observaciones que el equipo técnico de la DRUPC vaya registrando durante su presencia en el AVA, se determinará si existe presencia de malezas que muestren este tipo de comportamiento.

El método clásico de control biológico es encontrar aquellos enemigos naturales específicos, en el área de origen, e introducirlos en el área de invasión, de manera que no ataquen plantas benéficas.

Si los organismos de control para una determinada maleza son desconocidos, la inversión en investigación para hallarlos y probarlos resultará incosteable para el presente PM.

En cambio, si los agentes de control son conocidos (alguna universidad, estado o país ha realizado las investigaciones) se requerirá una cuarentena para la cría, limpieza e introducción del agente de control.

En este sentido es de vital importancia enfatizar que la cooperación internacional hace posible que la mayoría de los agentes de control conocidos y en utilización en el mundo, estén disponibles para quienquiera que los solicite a través de las vías adecuadas, por lo que, en caso de existir un agente de control para una maleza específica del AVA, cuyo pie de cría no esté disponible en el país, la DRUPC recurrirá a la Coordinación General de Relaciones Internacionales del Gobierno del Distrito Federal para gestionar la adquisición de dicho insumo.

Además de la existencia de agentes de control, para decidir si una maleza invasora puede ser objeto de control biológico se ponderarán las ventajas económicas o ambientales resultantes del control (lo cual está estrechamente vinculado con el daño causado por la maleza), las probabilidades de éxito del control biológico y los riesgos para las plantas benéficas y los ecosistemas naturales.

El análisis costo-beneficio del control biológico se encargará a una institución de investigación con experiencia en el tema.

d. Quemadas prescritas y controladas. Partiendo de que el control biológico no es aplicable para todas las malezas invasoras dominantes, se procederá a efectuar la quema de estos individuos cuando se encuentren cubriendo una superficie extensa dentro del AVA en uno o varios parches de vegetación o sin ella.

Para evitar que el uso del fuego se transforme en siniestro, las quemadas correrán a cargo de personal experto en el manejo del fuego, como lo es la Brigada de Incendios de CORENA, a solicitud expresa de la DRUPC, y con el trabajo conjunto de ambas dependencias.

El manejo del fuego consistirá en delimitar el área de quema con brechas contrafuego, limpiarla de materiales combustibles secundarios, avisar a los vecinos, vigilar la quema, su extinción y en general apegarse a los parámetros de la Norma Oficial NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

Con frecuencia, la estrategia más eficaz es la combinación de diversos métodos y técnicas, sin embargo, la determinación de la(s) estrategia(s) de control de especies de flora invasoras adecuada(s), así como la primer intervención en campo, serán delegadas a una entidad particular o de investigación con experiencia en el tema para que a través de ellos se puedan desarrollar los términos de referencia que permitan gestionar, a través de la DRUPC, los recursos financieros de capacitación y equipamiento que establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México de la CONANP.

La DRUPC se encargará de darle continuidad a esta tarea a lo largo del tiempo.

4.5.3. Unificación de Parches

La fragmentación aumenta la cantidad relativa de hábitat de borde y disminuye la cantidad relativa de área de hábitat interior (área núcleo) en el paisaje. El área interior de un parche se refiere al área absoluta o proporcional del parche que no sufre el efecto de borde.

Se reducirá el efecto de borde para proteger el hábitat interior de los parches forestales que requieran protección prioritaria por su grado de conservación, mediante tres estrategias fundamentales:

a. Aumento de la superficie. Se efectuarán reforestaciones perimetrales a los parches, de modo que el hábitat interior constituya al menos el 25% del área total del parche protegido. Al respecto es importante señalar que los claros que pudieran existir dentro de los parches también deberán cubrirse con plantaciones forestales de especies propias de cada parche.

b. Mejoramiento de la forma. Se regularizará la forma de los parches intentando, en la medida de lo posible, lograr formaciones circulares al momento de la reforestación.

c. Atenuación del contraste con la matriz de paisaje. En torno a los nuevos bordes de los parches regularizados se plantarán especies propias del sotobosque de cada parche, así como un margen de transición compuesto por ejemplares de todos los estratos con resistencia ante las condiciones adversas registradas para cada parche y preferentemente nativas, cuyas especies serán las detectadas en las estaciones de muestreo.

Si la densidad poblacional de herbáceas y arbustos en las zonas núcleo lo permite, se elegirán individuos susceptibles de trasplante hacia el borde pero antes del margen de transición.

Se dará mantenimiento a los parches prioritarios aplicando podas técnicas al arbolado con problemas estructurales y sanitarios de baja magnitud; inyecciones sistémicas para los individuos con enfermedades y plagas tratables por esta vía, descompactación de suelos, riego y general todas las medidas consideradas en las Normas Ambientales NADF-001-RNAT-2006 y NADF-006-RNAT-2004

La información registrada durante el levantamiento forestal será la base para detectar el arbolado que requiere algún tipo de tratamiento en particular.

Cuando no exista presencia en el mercado de las especies forestales que se quieren propagar en el AVA, se recurrirá a coleccionar semillas y meristemas que sirvan para la producción de individuos mediante cultivo de tejidos a resguardo de alguna institución universitaria o empresa que cuente con la capacidad operativa para ello. Para esto será la DRUPC la encargada de la gestión del presupuesto, pudiendo apoyarse en la CRRBCAVM.

Mientras tanto, se optará por establecer especies nativas de México que muestren adaptabilidad y resistencia a las condiciones del sitio, que no generen competencia con las especies locales y que cumplan con una función alimentaria (frutales) u ornamental.

4.6. Subprograma de Restauración

La fragmentación y pérdida de hábitat, aumentan el aislamiento de las áreas con hábitat remanente, incrementando las tasas de extinción y reduciendo la posibilidad de que los fragmentos vuelvan a ser recolonizados.

Restaurar las funciones del bosque nativo del AVA, plantea la necesidad de contar con un ecosistema de referencia al que se aspira regresar en el largo plazo, es por ello que resulta sumamente importante reconstruir la historia territorial y natural del AVA y de la microcuenca en la que está inmersa.

La DRUPC realizará una breve investigación bibliográfica sobre la evolución de la microcuenca del AVA para conocer los patrones de cambio más agresivos para el ecosistema actual y contenerlos en la medida de lo posible durante la Fase I y las fases posteriores.

Dicha investigación abarcará el análisis histórico de imágenes satelitales para contar con el mayor detalle de las especies forestales presentes en la zona justo antes de la urbanización.

La DRUPC registrará la estructura de las áreas con vegetación nativa secundaria para tomarla como referencia en las actividades de restauración.

La Secretaría de Cultura en coordinación con la DRUPC, pondrán en marcha el Programa de participación social “Cuéntame una de barrancas”, dirigido principalmente a adultos en plenitud, con la finalidad de rescatar el patrimonio cultural intangible que constituye la memoria colectiva de los habitantes y usuarios del AVA.

Dicho Programa consistirá en realizar recorridos callejeros para la grabación audiovisual de relatos orales sobre vivencias y recuerdos en general que los adultos mayores tengan de las barrancas, para lo cual la Secretaría de Cultura se apoyará en el área de Participación Ciudadana de la SMA para establecer rutas y citar a entrevista a la población objetivo cuando no sea posible obtener un relato espontáneo.

El objetivo principal de esta actividad será obtener descripciones altamente detalladas de las características naturales de la barranca antes de su ocupación humana, así como la manera de usarla y acceder a ella, por lo que el personal entrevistador deberá estar capacitado para insistir particularmente en esa información.

La población juvenil se encargará de reelaborar estos relatos en distintas categorías literarias que serán sujetas a concurso, donde los jueces serán los vecinos del AVA y los ganadores serán acreedores a un reconocimiento.

Así mismo, se invitará a toda la población aledaña al AVA a compartir fotografías, relatos, dibujos, etc., en la página de red social implementada por la DRUPC.

Todo esto servirá para reconstruir la imagen colectiva de la Barranca Echánove que será un referente vivo del ecosistema que será restaurado.

4.6.1. Expansión de parches conservados

En los ecosistemas fragmentados, la calidad del hábitat se ve favorecida al interior de parches grandes por lo que un solo parche de gran tamaño es preferible a varios pequeños.

Se buscará unificar los parches cercanos, comenzando por aquellos que presentan algún punto de unión entre sí, mediante ejemplares forestales y del sotobosque, presentes en los parches que se unificarán, hasta formar un solo cuerpo de forma regular.

Se ensayará el siguiente orden de importancia para la unificación de parches:

1. Parche de vegetación primaria con otro de las mismas características. En este tipo de unión, se emplearán las especies presentes en ambos parches.
2. Parche de vegetación primaria con otro de vegetación nativa secundaria. Aquí se reforestará el parche secundario utilizando especies del parche primario.
3. Parche de vegetación secundaria con otro igual. Se combinará el establecimiento de especies de sucesión secundaria con especies de sucesión primaria.
4. Parche de vegetación primaria con zona de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria y algunos elementos de vegetación primaria en menor proporción.
5. Parche de vegetación secundaria con parche de vegetación inducida. Se sustituirá la vegetación inducida por vegetación secundaria dejando sólo aquellos elementos benéficos como especies frutales, formadoras de suelo o que aporten alguna otra ventaja para el ecosistema degradado, siempre que no se comporten como invasoras.
6. Parche de vegetación primaria con un parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

7. Parche de vegetación secundaria con parche sin vegetación. Se establecerán especies no forestales de vegetación secundaria para que su presencia favorezca con el tiempo la incursión de árboles nativos.

Eventualmente se establecerán algunas especies forestales con resistencia a las condiciones del parche sin vegetación, cuando el establecimiento de arbolado no represente un riesgo de deslizamiento por el peso que se irá incorporando durante el crecimiento del arbolado.

8. Cuando espacialmente la contigüidad se manifieste entre dos parches con árboles inducidos, entre dos parches sin vegetación forestal y entre un parche inducido y uno sin árboles, la estrategia de unificación será plantar árboles nativos, tanto de sucesión primaria como secundaria, en la proporción y con las especies que las condiciones del sitio lo ameriten, por lo que en este tipo de parches será posible utilizar especies mexicanas con resistencia a las condiciones particulares de estos parches.

Con la unificación de parches adyacentes, se aumentará la superficie y se mejorará la forma de los parches, de tal manera que el área intervenida por esta labor de restauración cubra al menos el 25% de la superficie total del AVA.

4.6.2. Conectividad interna

El único hábitat disponible y la única fuente de recursos para especies de flora y fauna asociadas a los ecosistemas naturales originales son los diferentes tipos de fragmentos de bosque distribuidos en el mosaico del paisaje fragmentado del AVA.

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos, siendo así, dependiente de las relaciones espaciales entre parches que restringen o facilitan el movimiento.

La extinción será menor cuando los fragmentos estén conectados por áreas de hábitat natural, de manera que los parches agrupados son preferibles a parches que se encuentren más aislados; aun a pesar de que los fragmentos de bosque sean sucesionalmente distintos, mantenerlos interconectados evitando su aislamiento espacial, generará mayores posibilidades de conservación a largo plazo.

Cuando los parches están alejados entre sí, la función de la conectividad es incrementar las tasas de colonización, previniendo la extinción local de las poblaciones de flora y fauna. Al aumentar el movimiento, incrementa el flujo genético, reduciendo la consanguinidad. Finalmente, al disminuir los eventos de extinción local, la conectividad mantiene mayor diversidad de especies en los parches.

Es de suma importancia asumir que las dimensiones del AVA no son por sí mismas suficientes para que la movilidad entre parches repercuta en un proceso de colonización y flujo génico que sea significativo en relación al hábitat que necesitan las especies; no obstante, a la luz de la futura interconexión entre Áreas de Valor Ambiental que se pretende lograr en las fases subsecuentes de los PM, en tanto Sistema de Barrancas, cobra sentido la restauración interna de esta AVA en particular.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante corredores alargados establecidos preferentemente a lo largo de zonas contrastantes con respecto a las características de los parches conectados, ya que las zonas de contraste, con fronteras bien definidas, pueden dirigir a los animales a través de los paisajes fragmentados.

Se cuidará que la anchura de los corredores facilite la movilidad de pequeños mamíferos propios del ecosistema nativo del AVA, por lo que sus dimensiones deberán ser intermedias con respecto a las dimensiones de los parches conectados.

Se recurrirá a conectar parches aislados mediante pasos discontinuos (*stepping stones*) o sucesión de pequeñas manchas o islotes cuando la lejanía entre parches no sea extrema

Se efectuará una evaluación sobre la posible presencia de fauna especialista de hábitat para que sea utilizada en la predicción del uso de los corredores por sus comportamientos de movimiento, simples y de preferencias de hábitat.

También se evaluará la presencia de flora dispersada por animales y su proporción en los parches, de modo que el diseño de los corredores beneficie a este tipo de vegetación.

Este estudio se realizará de manera previa al establecimiento de los corredores para optimizar su diseño, sin embargo, de no detectarse ningún organismo especialista o dependiente de la dispersión animal, se procederá a establecer los corredores bajo las pautas espaciales previstas.

Los corredores se conformarán para comunicar únicamente parches con vegetación nativa primaria y/o secundaria, con especies propias de los parches que se conectarán.

En esta labor se dará preferencia a comunicar aquellos Parches Prioritarios para la Conservación que se encuentren aislados y posteriormente los no prioritarios.

Con el tiempo se espera que la calidad de hábitat en los corredores llegue a equipararse con la de los parches conectados, conteniendo al menos una pequeña área específica de conservación.

Los corredores e islotes no deben funcionar para la dispersión de organismos invasores o enfermedades, ni deben propiciar la concentración de depredadores en alguno de los parches conectados, como tampoco deben concentrar depredadores en su superficie.

Por estas razones, en las áreas que se usen para el establecimiento de corredores e islotes deberán eliminarse por completo plantas y animales invasores. Así mismo, deberá procurarse mantener la calidad del hábitat equitativamente entre los parches conectados mediante el mantenimiento y monitoreo adecuados.

Cabe señalar que los corredores riparianos continuos y discontinuos pueden contribuir substancialmente al mantenimiento de la conectividad en el territorio que comprende el AVA.

4.7. Subprograma de ordenamiento

Al finalizar todas las actividades de mejoramiento ambiental, conservación y restauración previstas en el presente PM Fase I, se generará un nuevo cuerpo de cartografía a partir de la generada antes y durante la ejecución de dichas actividades.

La intención de esta cartografía será reconocer las fortalezas y debilidades de la nueva configuración del paisaje del AVA, mediante una clasificación de Unidades de Paisaje actualizada, en donde se integren tanto las características naturales como las intervenciones realizadas en la poligonal.

La configuración final de las Unidades de Paisaje será la base sobre la que podrán proponerse y discutirse colectivamente CCRRBCAVM diseños alternativos para maximizar la conservación de la biodiversidad del AVA y sus servicios ambientales, a través de la definición de UGAs.

En este sentido será importante que los actores involucrados en la planificación del seguimiento a las actividades de la Fase I y el establecimiento de nuevos componentes para la operación de la Fase II, asuman que la manutención de la diversidad de plantas y animales nativos en ecosistemas fragmentados requiere el manejo de todo el paisaje, integrando los usos distintos a la conservación.

4.7.1 Formación de UGAs

Las UGAs, analizadas a la luz de sus características genéticas y de aquellas derivadas por su relación con el ambiente, servirán para conocer y clasificar su capacidad de sustentación a las actividades humanas venideras (conservación, restauración, recreación, investigación, producción, arte, etc.).

Las aptitudes de cada UGA serán definidas como el producto final de la Fase I.

5. Reglas Administrativas del AVA

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y de carácter obligatorio para todas las personas físicas y morales que realicen acciones y actividades o pretendan llevarlas a cabo dentro del AVA, de conformidad con lo que establece el Acuerdo por el que se expide su PM, publicado en la GODF.

La aplicación de estas Reglas corresponde al GDF, por conducto de la SMA, a través de la DGBUEA, en coordinación con la Dirección de Reforestación Urbana Parques y Ciclovías sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Distrito Federal, así como del Gobierno Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias y de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 2. Para efectos de lo no previsto en estas Reglas, se estará a las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal, así como en las contenidas en otras leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos jurídicos relacionados con la materia.

Regla 3. En todo lo no previsto en las presentes Reglas se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

CAPÍTULO II DE LOS INSTRUMENTOS DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

Regla 4. La SMA podrá suscribir Convenios de Concertación o acuerdos de Coordinación para el manejo del AVA, con otras instancias de gobierno, instituciones académicas y de investigación, organizaciones sociales, públicas y privadas con el fin de asegurar la protección, conservación, desarrollo sustentable y restauración de los hábitats del AVA y de su biodiversidad.

Los Convenios y Acuerdos que se suscriban deberán sujetarse a las previsiones contenidas en la Ley Ambiental del Distrito Federal, el presente Reglamento y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 5. Los instrumentos de concertación y coordinación que suscriba la SMA podrán referirse entre otras, a las siguientes materias:

- I. Administración del AVA
- II. Atención a contingencias ambientales, siniestros, accidentes y otros que requieran de la prestación de servicios de otras entidades del sector público
- III. Obtención de recursos para el manejo y la administración
- IV. Capacitación y educación ambiental
- V. Asesoría técnica
- VI. Ejecución de programas, proyectos y acciones de ecoturismo, conservación y restauración de los recursos
- VII. Investigación y monitoreo y
- VIII. Financiamiento y mecanismos para su aplicación.

Regla 6. Los Convenios y Acuerdos para apoyar la administración del AVA, deberán especificar claramente las acciones cuya ejecución mantenga la SMA.

Regla 7. La SMA podrá suscribir Bases de Colaboración con otras dependencias o entidades del Gobierno del Distrito Federal, o de la Administración Pública Federal, cuyas actividades se encuentren relacionadas con la administración y manejo del AVA.

Regla 8. La SMA llevará a cabo la evaluación y seguimiento anual de las acciones que se deriven de los instrumentos que se suscriban.

Así mismo, podrá modificar o dar por terminados dichos instrumentos cuando se presente alguna violación a las obligaciones contraídas.

Regla 9. Quien o quienes apoyen la administración del AVA por Convenio celebrado con la SMA, podrán a su vez suscribir Convenios de Colaboración con organismos de la sociedad civil y de los sectores académico y privado para colaborar en el manejo y conservación de los recursos naturales y el uso público, previa opinión y aprobación por escrito de la SMA, a través de la DGBUEA.

Regla 10. Las personas físicas o morales interesadas en colaborar con la administración del AVA deberán demostrar ante la SMA que cuentan con capacidad técnica, financiera o de gestión, y presentar un programa de trabajo acorde con lo previsto en el PM, que contenga al menos la siguiente información:

I. Objetivos y metas que pretendan alcanzar

II. Principales mecanismos y acciones para alcanzar los objetivos y metas propuestos

III. Período durante el cual proponen colaborar con la administración del AVA

IV. Origen y destino de los recursos financieros, materiales y humanos que pretenden utilizar; y

V. Gestiones o mecanismos propuestos para obtener el financiamiento del AVA durante el periodo considerado en su propuesta.

CAPÍTULO III DE LOS VISITANTES Y ACTIVIDADES

Regla 11. Los visitantes y prestadores de servicios recreativos deberán cumplir con lo previsto en las presentes reglas y tendrán las siguientes obligaciones:

I. Hacer uso, exclusivamente, de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área;

II. Respetar la señalización y la zonificación del área;

III. Acatar las indicaciones del personal de la administración del AVA y/o SMA;

IV. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal de la administración del AVA para efectos informativos y estadísticos;

V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la Secretaría realice labores de vigilancia, protección y control de rutina, así como en situaciones de emergencia o contingencia; y

VI. Hacer del conocimiento del personal del AVA y/o SMA las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Regla 12. Cualquier persona que realice actividades dentro del AVA que requieran de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Regla 13. Las actividades de campismo dentro del AVA se podrán realizar únicamente dentro de las zonas destinadas para tal efecto, conforme a lo establecido en el presente PM; asimismo, cuando se realicen estas actividades en terrenos de propiedad federal o en instalaciones de la administración del AVA, se deberá realizar el pago de derechos correspondiente, conforme a la Ley Federal de Derechos.

Regla 14. Las fogatas podrán realizarse con madera muerta o leña recolectadas en la Zona de Uso Público y, exclusivamente, dentro de las áreas destinadas para acampar.

Regla 15. Las actividades de campismo estarán sujetas a las siguientes prohibiciones:

I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;

II. Dejar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos;

III. Erigir instalaciones permanentes de campamento; y

IV. Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.

Regla 16. El uso turístico y recreativo dentro del AVA se podrá llevar a cabo bajo los términos que establece el presente PM, siempre que genere preferentemente un beneficio para los pobladores locales, no se provoque una afectación significativa a los ecosistemas y se promueva la educación ambiental.

CAPÍTULO IV DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 17. Se requerirá de autorización de la SMA por conducto de la DGBUEA, para la realización de las siguientes actividades:

I. Prestación de servicios eco-turísticos:

- a. Visitas guiadas incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;
- b. Campamentos;
- c. Visitas guiadas;
- d. Recreación en vehículos;
- e. Servicios de pernocta; y
- f. Otras actividades turístico recreativas de campo que no requieran de vehículos.

II. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales, y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal;

III. Actividades comerciales; y

IV. Demás aplicables por otros ordenamientos.

Regla 18. Se requerirá autorización expresa por parte de la SMA para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos, con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;

II. La investigación y monitoreo que requiera manipular ejemplares de especies en riesgo;

III. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología; y

IV. Realización de obras públicas y privadas que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización.

Regla 19. Se requerirá de concesión por parte de la CONAGUA para la realización de las siguientes actividades:

I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales; y

II. Uso, explotación y aprovechamiento de la zona federal o riberas.

Regla 20. Deberán presentar un aviso, acompañado con el proyecto correspondiente, al área responsable del manejo del AVA, quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;

II. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;

III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo; y

IV. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, que tengan fines científicos, culturales o educativos y que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Durante el desarrollo de las actividades a que se refieren las fracciones anteriores, los interesados deberán respetar lo siguiente:

- a) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del AVA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área;
- b) Respetar las rutas, senderos y señalización establecidas;
- c) No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área;
- d) No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- e) No alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a la fauna silvestre;
- f) No cortar o marcar árboles o plantas;
- g) No apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos;
- h) No encender fogatas con vegetación nativa; y
- i) No alterar los sitios de anidación, refugio y reproducción de especies silvestres.

Regla 21. Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere el presente capítulo el interesado deberá cumplir con los términos y pagos previstos en la normatividad vigente.

Regla 22. Quienes cuenten con autorización para el manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán presentar a la SMA a través de la DRUPC la autorización correspondiente y copia de los informes que rindan, así como cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización y respetar la señalización establecida dentro del área.

CAPÍTULO V DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Regla 23. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental que pretendan desarrollar actividades educativas dentro del AVA, deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes reglas, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieran causar.

Regla 24. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Área de Valor Ambiental, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 25. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán cumplir con lo previsto por las siguientes normas:

I. Norma Oficial Mexicana: “NOM-008-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural*”;

II. Norma Oficial Mexicana “NOM-009-TUR-2002, *Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas*”; “NOM-10-TUR-2001, *De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-turistas*”;

III. Norma Oficial Mexicana “NOM-011-TUR-2001, *Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de Turismo de Aventura*”, que en su caso corresponda; y

IV. Demás aplicables.

Regla 26. El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del AVA deberá cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas que en su caso correspondan.

Regla 27. El prestador de servicios de Educación Ambiental deberá designar un guía por cada grupo de 25 visitantes, quien será responsable del comportamiento del grupo y deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y la conservación del AVA.

Regla 28. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, y los que sufran los vehículos y equipo o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el AVA.

Regla 29. Los prestadores de servicios de Educación Ambiental y guías deberán cerciorarse de que los visitantes no introduzcan en el AVA cualquier especie de flora o fauna exótica, ya sea silvestre o doméstica.

CAPÍTULO VI DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 30. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán informar al director del AVA sobre el inicio de las actividades autorizadas y sujetarse a los términos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el decreto de creación del AVA, el presente PM, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 31. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o del país, partes del acervo cultural e histórico del AVA, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

Regla 32. La colecta de recursos biológicos con fines de investigación científica requiere de autorización de la Secretaría y deberá ajustarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público.

Regla 33. En el AVA se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales existentes en el mismo, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Regla 34. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro del AVA deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.

Regla 35. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación quedará sujeto a los términos especificados para el caso de los campamentos turísticos.

CAPÍTULO VII DE LA ACTIVIDADES PROHIBIDAS

Regla 36. En el AVA queda prohibido:

I. Realizar actividades que afecten los ecosistemas o recursos naturales del área, de acuerdo a la Ley, este PM, las Normas Oficiales y el Decreto que la estableció y su Programa de Manejo;

II. Realizar cambios de uso del suelo;

III. Establecer cualquier asentamiento humano o su expansión territorial;

IV. Destruir las obras materiales o culturales;

V. Introducir especies vegetales o realizar reforestaciones sin previa autorización;

VI. Realizar colectas o extracción de flora y fauna silvestre sin previa autorización;

VII. Introducir especies de fauna silvestre sin previa autorización;

VIII. Realizar actividades de cacería;

IX. Introducir o portar armas de fuego, utensilios de caza o captura, excepto cuando se requiera para la vigilancia del AVA y por el personal autorizado;

X. Las tomas filmicas o fotografías con fines publicitarios de carácter comercial, sin el permiso correspondiente;

- XI.** Realizar obras o modificaciones de la infraestructura existente sin el permiso correspondiente;
- XII.** Realizar desmontes, quemas, derrames, ocoteos y cualquier otra actividad que signifique daño de los recursos naturales del AVA, excepto las relacionadas a la protección del área;
- XIII.** Hacer o pegar carteles, propaganda y publicidad, cualquiera que ésta sea, sin el permiso correspondiente;
- XIV.** Marcar o pintar letreros en las instalaciones del AVA, en formaciones rocosas y demás recursos naturales;
- XV.** Acampar o levantar casas de campaña en áreas del AVA sin el permiso correspondiente;
- XVI.** Arrojar y/o abandonar basura o cualquier tipo de desecho contaminante;
- XVII.** Encender fogatas y hornillas de cualquier tipo, fuera de las instalaciones expresamente destinadas para ello.
- XVIII.** Utilizar vegetación del AVA para encender fuego;
- XIX.** Dejar materiales que impliquen riesgos de generación y propagación de incendios;
- XX.** Introducir, distribuir o usar insecticidas, plaguicidas, fungicidas y cualquier agente contaminante; con excepción de las acciones para el combate de plagas y enfermedades que cuente con el permiso correspondiente;
- XXI.** Hacer excavaciones o extracción de recursos naturales sin el permiso correspondiente;
- XXII.** Realizar cualquier tipo de aprovechamiento o explotación de los recursos naturales con fines comerciales;
- XXIII.** Alterar el orden y condiciones del sitio que visitan;
- XXIV.** Contaminar suelo, agua y aire; y
- XXV.** Todas aquellas actividades que dañen a los recursos y procesos naturales o que contravengan el objetivo de la condición del AVA; y
- XXVI.** Las demás prohibidas por otros ordenamientos aplicables en la materia.

CAPÍTULO VIII DE LA SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

Regla 37. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SMA, por conducto de la DGBUEA en coordinación con la DRUPC sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal y del gobierno local.

Regla 38. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del AVA, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación.

Regla 39. La SMA se coordinará con las demás autoridades competentes, para el ejercicio de sus atribuciones, así como en la atención de contingencias y emergencias ambientales que se presenten en el AVA.

CAPÍTULO IX DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Regla 40. Cuando haya riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los ambientes naturales del AVA, la SMA podrá ordenar, fundada y motivadamente, alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en la Ley; así mismo, tendrá la facultad de promover ante la autoridad competente, la ejecución de medidas de seguridad establecidas en otros ordenamientos.

CAPÍTULO X DE LAS SANCIONES Y RECURSOS

Regla 41. Las violaciones a los preceptos de estas Reglas, así como a las que de las mismas deriven, serán sancionadas administrativamente de acuerdo a lo previsto por la Ley Ambiental del Distrito Federal y la normatividad aplicable.

Regla 42. Los usuarios que violen las disposiciones contenidas en estas Reglas, salvo en situaciones de emergencia, no podrán permanecer en el AVA y serán remitidos ante las autoridades competentes.

Regla 43. Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse en el pleno uso de sus derechos, con base en la normatividad aplicable.

6. Mecanismos de financiamiento

A. Objetivo específico

Procurar que el AVA disponga de suficiencia presupuestal para asegurar la implantación y desarrollo del PM y la adaptación de su estructura a las necesidades actuales y futuras de dicha área.

B. Metas y resultados esperados

- a. Disponer anualmente de un presupuesto propio para el AVA, cuidadosamente estructurado a partir de los proyectos y actividades programados para el desarrollo del PM y la atención de posibles eventualidades que pongan en riesgo el patrimonio protegido.
- b. Contar con una estrategia de financiamiento orientada a ampliar el alcance de las metas anuales, que parta de la base de los recursos asignados por el gobierno local, e incorpore otras fuentes de financiamiento, factibles y congruentes con las necesidades del AVA.
- c. Hacer y transparentar un uso óptimo de los recursos financieros asignados anualmente por el GDF y de los obtenidos por la aportación de otras fuentes gubernamentales o privadas.

7. Definiciones, Siglas y Acrónimos

En todo lo no previsto en el presente PM se estará a las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás contenidas en otras leyes y ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

Para efecto del presente PM se entenderá por:

Acopio. Acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

Administración. - Ejecución de acciones y actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de las Áreas de Valor Ambiental.

Almacenamiento. Depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

Antrópico. Lo referente al hombre, de origen humano.

Aprovechamiento sustentable. Utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas del AVA. los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

AVA. Área de Valor Ambiental bajo categoría de Barranca la denominada Barranca Echánove.

Biodiversidad. Variabilidad de la vida en la tierra; variabilidad de organismos vivos de biomasa.

Buen vivir. Este concepto, que nace de la cosmovisión de los pueblos originarios de América, resurge como un nuevo paradigma de proceso de cambio ante la crisis de vida en el paradigma occidental (social, económico y político), fomentando la práctica cotidiana de respecto, armonía y equilibrio. Considera a la comunidad como estructura y unidad de vida, es decir, constituida por toda forma de existencia y no solo como una estructura social (conformada únicamente por humanos). Esta ideología otorga derechos no solamente a los seres humanos, sino a la Tierra en general y a todos los seres vivos que en ella habitan.

Calidad ambiental. Situación dinámica del sistema ambiental, evaluada según un determinado paradigma que busca un equilibrio entre las relaciones sociedad – naturaleza, como forma de alcanzar un desarrollo socio – económico sustentable a nivel local, regional y nacional.

Calidad de vida. Situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades incluyendo entre otros aspectos, los socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

Capacidad de carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, de forma tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo, sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Caracterización. Determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos sustentada en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, que sirve para establecer los posibles efectos adversos a la salud y al ambiente.

CCRRCAVM. Comisión de Cuenca para el Rescate de Ríos, Barrancas y Cuerpos de Agua del Valle de México.

CICLOPAFEST.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.

CONANP.

Contaminación. Presencia en el ambiente de toda sustancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico y en la mayoría de las veces, afectación a las personas.

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CORENA. Comisión de Recursos Naturales.

DEA: Dirección de Educación Ambiental.

Declaratoria del AVA. Decreto por el que se declara como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal, con categoría de barranca, a la denominada "Barranca Echánove".

Delegación u Órganos Político Administrativo Desconcentrado. La delegación por jurisdicción competente.

Desarrollo sustentable. Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Descargas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

DGBUEA. Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental.

DEVA. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental

Disposición final. Acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

DRUPC. Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

Edáfico, adj. Perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

Edificio (edificación). Cualquier estructura que limita un espacio por medio de techos, paredes, piso y superficies inferiores, que requiere de un permiso o licencia de la autoridad municipal o delegacional para su construcción.

Educación ambiental. Proceso permanente de carácter interdisciplinario, orientado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante.

GDF. Gobierno del Distrito Federal.

GODF. Gaceta Oficial del Distrito Federal.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Infiltración. Es el fenómeno que ocurre dentro del ciclo hidrológico mediante el cual, el agua precipitada atraviesa la superficie del terreno y pasa a ocupar total o parcialmente los poros, fisuras y oquedades del suelo.

LADF. Ley Ambiental del Distrito Federal.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Lineamientos. Lineamientos Generales para la Elaboración de Programas de Manejo de Áreas de Valor Ambiental del Distrito Federal con Categoría de Barranca.

LPADF. Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal.

Macroclima. Son las características medias de los parámetros climáticos, resultante de la posición geográfica o de la orografía.

Medio ambiente. Todo elemento que rodea al ser humano y que comprende aspectos naturales tanto físicos como biológicos, aspectos artificiales (las tecnoestructuras), aspectos sociales y las interacciones de éstos entre sí.

ONGs. Organismos No Gubernamentales.

PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.

PATUSBU. Programa de Apoyo a la Transformación de Uso Sanitario a las Barrancas Urbanas.

PDDU. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

PGDUDF. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2003.

PM. Programa de Manejo de la Barranca Echánove, entendido como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las áreas de valor ambiental.

Población feral. Aquellos pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.

Poda. Eliminación selectiva de ramas u otras partes de las plantas, con un propósito definido y que se realiza con herramientas específicas.

PPEI. Programa Preventivo de Especies Invasoras.

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Protección. Conjunto de Políticas, medidas y acciones para proteger el ambiente y evitar su deterioro.

Reglas. Reglas Administrativas.

Residuos sólidos. El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

SACMEX. Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

SDS. Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal.

SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SIG. Sistema de Información Geográfica.

SOS. Secretaría de Obras y Servicios.

SMA. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

SPC. Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal.

SS. Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

SSP. Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno del Distrito Federal.

Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende la capa superior terrestre.

Sustentabilidad. Características o condiciones según las cuales se pueden satisfacer las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad y necesidades de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones.

Tratamiento. El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico, mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad.

UGAs. Unidades de Gestión Ambiental.

Uso de suelo. De acuerdo con el PGDUDF o los PDDU, se refiere a las actividades permitidas y prohibidas en un determinado predio dentro del Distrito Federal.

Usuario. Las personas que en forma directa hacen uso y se benefician de los ecosistemas o de los recursos naturales existentes en el Área de Valor Ambiental

Visitante. Personas físicas que ingresan al Área de Valor Ambiental con fines recreativos, educativos y culturales.

SECRETARÍA DE FINANZAS

RESOLUCIÓN POR LA QUE SE AUTORIZA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE APLICACIÓN DE NORMATIVIDAD DE TRÁNSITO, ADSCRITA A LA SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL, PARA PRESTAR LOS SERVICIOS DE TESORERÍA QUE SE INDICAN.

ARMANDO LÓPEZ CÁRDENAS, Secretario de Finanzas del Distrito Federal, en ejercicio de las facultades que me confiere el artículo 329, fracción I del Código Fiscal del Distrito Federal y con fundamento en los artículos 1º, 12, fracciones I, IV y VI, 87, 94, primer párrafo, 95 y 115, fracciones IV y XII del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, 1º, 2º, 7º, primer párrafo, 15, fracciones VIII y X, 16, fracción IV y 30, fracciones IV, IX y XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 3º y 23, fracción V de la Ley Orgánica de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal; 6, 7, fracciones II, III y VI, 9, fracción III, 10, 37, 41, 42, 102, 230, 231, 326, 327, 328, fracción II, 331, párrafo segundo, 332, párrafo primero, 333, 334, 336, 337, 338, 339, 340, 341 y 342 del Código Fiscal del Distrito Federal; 1º, 2º, 5º, fracciones I, II y VII; 6º, fracciones, VI, XIII, XV y XVI; 7º; 12, fracciones X, XI, XII, XIII, XIV y XV; 14, fracción VI y demás relativos del Reglamento de Tránsito Metropolitano; 1º, 2º, 7º, fracciones VIII, inciso b) y X, 26 fracciones X y XVII y 35, fracciones IX y XXIX del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal y 28, fracciones II, III, V y VI del Reglamento Interior de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, y

CONSIDERANDO

Que el Secretario de Finanzas cuenta con las facultades para autorizar a las unidades administrativas de las dependencias de la Administración Pública del Distrito Federal para fungir como auxiliares de la propia Secretaría de Finanzas, para prestar servicios de tesorería.

Que el artículo 327 del Código Fiscal del Distrito Federal dispone que, para los efectos del mismo Código, se entenderán por servicios de tesorería aquéllos relacionados con las materias de recaudación, concentración, manejo, administración y custodia de fondos y valores de la propiedad o al cuidado del Distrito Federal; así como la ejecución de los pagos, la ministración de recursos financieros y demás funciones y servicios que realice la Secretaría de Finanzas.

Que en términos de lo previsto en el artículo 333 del Código Tributario Local, el servicio de recaudación consistirá en la recepción, custodia y concentración de fondos y valores de la propiedad o al cuidado del Distrito Federal.

Que conforme a lo dispuesto en el artículo 15, fracción X y último párrafo de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, la Secretaría de Seguridad Pública es una Dependencia de la Administración Pública Local, que se ubica en el ámbito Orgánico del Gobierno del Distrito Federal y su estructura y funcionamiento se rigen por las disposiciones jurídicas y administrativas correspondientes, a la cual está adscrita la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito que asegura el funcionamiento de los depósitos vehiculares a través del establecimiento de normas y disposiciones que permita brindar un servicio eficiente a la ciudadanía; dirige el proceso de control, registro y resguardo de las infracciones levantadas a los automovilistas por violación a las disposiciones del Reglamento de Tránsito Metropolitano; coordina los procesos de recepción, custodia y liberación de los vehículos remitidos a los depósitos vehiculares y garantiza la correcta operación de los dispositivos tecnológicos (candados inmovilizadores), para la aplicación de sanciones por violación al Reglamento de Tránsito Metropolitano citado, tal como lo señalan los artículos 3º, apartado 3, número 1, inciso c) y 28 fracciones II, III, V y VI del Reglamento Interior de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.

Que para el retiro de los vehículos que se encuentran resguardados en los depósitos vehiculares, así como para retirar los candados inmovilizadores a vehículos que hayan sido infraccionados por estacionarse en lugar prohibido en los que exista señalamiento de inmovilizador o por no cumplir con el pago correspondiente a estacionamiento en la vía pública, se deben cubrir, según sea el caso, los derechos establecidos en los artículos 230 y 231 del Código Fiscal del Distrito Federal, y los aprovechamientos derivados de la imposición de sanciones por violaciones al Reglamento de Tránsito Metropolitano, por tal motivo se requiere que la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, que administra los depósitos de vehículos retirados de la vía pública por infracciones a las disposiciones de tránsito, y así mismo retira los candados

inmovilizadores, tenga el carácter de auxiliar de la Secretaría de Finanzas, a efecto de que los referidos derechos y aprovechamientos, así como la actualización y los recargos que, en su caso, se generen puedan ser pagados por los contribuyentes en los propios depósitos vehiculares y en los centros habilitados para el pago de sanciones por violación a las disposiciones de estacionamiento en la vía pública, con lo cual se otorgarían mayores facilidades a los interesados en retirar los vehículos de su propiedad .

Que con fecha 18 de agosto de 2006 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la “Resolución por la que se Autoriza a la Dirección General de Tránsito, adscrita a la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, para prestar los servicios de Tesorería que se indican”.

Que debido a las diversas reformas que ha tenido el Código Fiscal del Distrito Federal, así como el Reglamento Interior de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, resulta necesario actualizar la resolución referida, a efecto de hacerla congruente con dichos ordenamientos jurídicos.

Que la citada Secretaría de Seguridad Pública, específicamente la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, cuenta con la infraestructura necesaria para prestar los servicios de tesorería, por lo que respecta al servicio de recaudación, que consiste en la recepción, custodia y concentración de los fondos y valores de la propiedad o al cuidado del Distrito Federal.

Que para llevar a cabo con mayor eficiencia, eficacia y simplificación la recaudación tributaria para el Distrito Federal y otorgar mayor seguridad jurídica a los contribuyentes en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales, resulta conveniente autorizar a la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito adscrita a la Secretaría de Seguridad Pública, para prestar los servicios de tesorería especificados en el párrafo anterior, por lo que he tenido a bien expedir la siguiente:

RESOLUCIÓN POR LA QUE SE AUTORIZA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE APLICACIÓN DE NORMATIVIDAD DE TRÁNSITO, ADSCRITA A LA SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL, PARA PRESTAR LOS SERVICIOS DE TESORERÍA QUE SE INDICAN

PRIMERO.- Se autoriza a la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, adscrita a la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, para llevar a cabo los servicios de tesorería a que se refiere el artículo 327 del Código Fiscal del Distrito Federal, específicamente el servicio de recaudación que consiste en la recepción, custodia y concentración de fondos y valores de la propiedad o al cuidado del Distrito Federal.

La presente Resolución se aplicará sin perjuicio del cumplimiento de las normas que contienen las Reglas Generales para los Servicios de Tesorería del Gobierno del Distrito Federal, publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 20 de junio de 2002, y modificadas por Acuerdos publicados en el mismo órgano de difusión local el 16 de agosto de 2004 y 7 de febrero de 2008, en lo que respecta al servicio de Tesorería que se autoriza y no contravenga lo dispuesto en esta Resolución.

SEGUNDO.- La autorización a que se refiere el punto PRIMERO de esta Resolución, operará solamente respecto a la recaudación de los derechos establecidos en los artículos 230 y 231 del Código Fiscal del Distrito Federal y a los aprovechamientos derivados de la imposición de sanciones por violaciones al Reglamento de Tránsito Metropolitano, así como la actualización y los recargos que correspondan, en la forma y términos que se disponen en este instrumento.

TERCERO.- La Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, como auxiliar de la Secretaría de Finanzas, dará estricto cumplimiento a las disposiciones contenidas en el Código Fiscal del Distrito Federal, relativas a la prestación del servicio de recaudación, la cual además se sujetará a lo siguiente:

I. La recaudación se efectuará en moneda nacional, aceptándose únicamente pagos en efectivo o mediante tarjeta de crédito bancaria o de débito.

II. La acreditación de los pagos respectivos se hará mediante los “comprobantes de pago” expedidos en el momento del cobro, los cuales solamente tendrán validez, si consta la impresión original de la caja recaudadora de la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, en su carácter de auxiliar autorizada por la Secretaría de Finanzas, los cuales contendrán, cuando menos, los siguientes datos:

1. Denominación de la auxiliar de la Secretaría de Finanzas autorizada para recibir el pago: Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito dependiente de la Secretaría de Seguridad Pública, su domicilio fiscal y su registro Federal de Contribuyentes.
2. El número de la caja.
3. La fecha y hora del pago.
4. Número de función de cobro.
5. El número de transacción (consecutivo de operación de la caja).
6. El concepto (contribución o aprovechamiento) de que se trate.
7. El importe pagado.
8. Indicación de que el pago se realiza a la Tesorería del Distrito Federal.
9. El folio de la infracción.
10. La forma de pago. (En efectivo o en su caso, el número de cuenta, número de tarjeta, banco y tipo de tarjeta).
11. El nombre y firma del cajero.

En caso de fallas del sistema de la caja recaudadora antes mencionada, la recaudación se comprobará con las órdenes de cobro que al efecto proporcione la Secretaría de Finanzas, mismas que deberán contener el sello de la oficina recaudadora, así como el nombre y firma del cajero o servidor público autorizado.

III. La concentración de los fondos y valores derivados de la recaudación, se efectuará en la Secretaría de Finanzas, el mismo día en que ésta se realice, contra la entrega del recibo correspondiente; tratándose de la recaudación en efectivo, a través de la empresa de servicios especializados de conducción y protección que se utilice para la recolección, cuyos servicios deberán aprobarse previamente por la Secretaría de Finanzas; y por lo que hace a la realizada mediante tarjeta de crédito bancaria o de débito, dicha concentración será mediante traspaso, que en el momento efectúen las instituciones de crédito con las que operen, a las cuentas bancarias de la Tesorería del Distrito Federal.

IV. El responsable del recuento, envase y machihembrado de los fondos y valores derivados de la recaudación, así como de su resguardo en la caja de combinación o área de seguridad asignada, será el cajero que la auxiliar haya nombrado.

V. La Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, en todas sus actuaciones relacionadas con los servicios de la tesorería a que se refiere esta Resolución, deberá indicar que actúa como auxiliar de la Secretaría de Finanzas.

CUARTO.- La Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito en su carácter de auxiliar de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal deberá rendir al siguiente día hábil de la recaudación, los informes y entregar la documentación que le requiera la Secretarías de Finanzas del Distrito Federal, por conducto de la Dirección de Ingresos de la Subtesorería de Administración Tributaria, en la forma y términos que señale, en virtud de las funciones cuyo ejercicio se autoriza. Asimismo, deberá rendir cuentas del manejo y administración de los fondos, en la forma y términos que establezca la propia Secretaría de Finanzas del Distrito Federal, y de acuerdo a lo señalado en la legislación aplicable.

QUINTO.- El personal de la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito está obligado, en los términos de lo dispuesto en el artículo 102 del Código Fiscal del Distrito Federal, a guardar absoluta reserva en lo que concierne a los datos suministrados por los contribuyentes o por terceros con ellos relacionados, sin menoscabo de informar a la Procuraduría Fiscal del Distrito Federal, de los hechos que conozcan con motivo de los servicios de tesorería que se autorizan con este instrumento jurídico y que puedan constituir delitos fiscales.

SEXTO.- El personal adscrito a la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, que su titular faculte para llevar a cabo la operación de las funciones autorizadas a través de este instrumento jurídico, de ninguna manera podrá ser considerado personal de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal y, tanto dicho personal como su titular, estarán sujetos a lo dispuesto en los artículos 46, 47 y demás relativos de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.

SÉPTIMO.- La Secretaría de Finanzas, sin menoscabo de lo dispuesto en esta Resolución, conserva, en todo caso, la facultad de ejercer directamente las funciones cuyo ejercicio se autoriza.

OCTAVO.- Los servicios de Tesorería que preste la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, en virtud de lo dispuesto en esta Resolución, no causarán ningún costo adicional para la Secretaría de Finanzas, ni para los contribuyentes y estarán sujetos a la vigilancia y supervisión que lleve a cabo el órgano de control interno de la Secretaría de Seguridad Pública, de conformidad con las facultades de auditoría que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal y su Reglamento.

NOVENO.- La Tesorería del Distrito Federal, brindará a la Dirección General de Aplicación de Normatividad de Tránsito, todas las facilidades para que opere la autorización a que se refiere esta Resolución.

DÉCIMO.- La interpretación de esta Resolución, para efectos administrativos y fiscales, corresponderá a la Secretaría de Finanzas.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Resolución entrará en vigor al siguiente día hábil al de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

SEGUNDO.- Se deja sin efectos la “Resolución por la que se autoriza a la Dirección General de Tránsito, adscrita a la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, para prestar los servicios de Tesorería que se indican”, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 18 de agosto de 2006.

TERCERO.- Publíquese en la Gaceta Oficial del Distrito Federal para su debida observancia y aplicación.

Ciudad de México, a 4 de octubre de 2012.

**SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN
EL SECRETARIO DE FINANZAS**

(Firma)

ARMANDO LÓPEZ CÁRDENAS

LINEAMIENTOS POR MEDIO DE LOS CUALES SE OTORGA POR ÚNICA VEZ, UN PAGO EXTRAORDINARIO A LAS PERSONAS FÍSICAS QUE PRESTAN SERVICIOS POR HONORARIOS Y A LOS PRESTADORES DE CARÁCTER SOCIAL, EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRALIZADA, DESCONCENTRADA Y DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL, CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2012; PARA PARTIDAS ESPECIFICAS DEL CAPITULO 3000 Y 4000.

De conformidad con los artículos 1º, 12 fracción XII, 87, 94, 112 y 115 fracciones II y IV del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 15 fracciones VIII, XIV y XV, 16 fracción IV, 30, 33 y 34 fracciones III y IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 23, 24, 44, 57, 69, 83 fracción IV, 84, 85 y 86 primer párrafo de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal; 3, 20 y 24 del Decreto de Presupuesto de Egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2012; 1º, 2º, 7º fracciones VIII y XIII punto 2, y XIV, 26 fracción X, 27 fracciones IV, 99 fracciones I y III y 101 B en todas sus fracciones del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y

CONSIDERANDO

Se determina otorgar, por única vez, un pago extraordinario a las personas físicas que prestan servicios por Honorarios y a los prestadores de Carácter Social (Becarios), en la Administración Pública del Distrito Federal; sin que dicho pago, implique que se trate de algún tipo de prestación de carácter laboral, por lo que ha tenido a bien expedir los siguientes:

LINEAMIENTOS

PRIMERO.- El pago extraordinario se otorgará conforme a las siguientes bases:

- I. Se otorgará únicamente a los prestadores de servicios por Honorarios y a los prestadores de Carácter Social (Becarios) que sean personas físicas, con cargo a las partidas presupuestales 3311 “Servicios Legales, de Contabilidad, Auditoría y Relacionados”, 3321 “Servicios de Diseño, Arquitectura, Ingeniería y Actividades Relacionadas”, 3331 “Servicios de Consultoría Administrativa, Procesos, Técnica y en Tecnologías de la Información”, 3361 “Servicios de Apoyo Administrativo, Fotocopiado e Impresión”, 3391 “Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos Integrales” y 4421 “Becas y otras Ayudas para Programas de Capacitación”.
- II. A los que hubieren prestado sus servicios por Honorarios, o que hayan prestado servicios de Carácter Social (Becarios), en el ejercicio 2012, se les otorgará por única vez un pago extraordinario equivalente a treinta días de la cantidad percibida por concepto de honorarios o por la retribución de la prestación de servicios de carácter social, dicho pago será proporcional, en su caso, al tiempo en que hayan prestado sus servicios y a los importes establecidos en cada contrato o beca celebrados con el prestador de servicios o becario respectivo, siempre y cuando se encuentren prestando servicios al 16 de noviembre de 2012, de conformidad a la tabla anexa.

El pago extraordinario por única vez, se cubrirá en una sola exhibición a más tardar el 13 y 14 de diciembre de 2012.

SEGUNDO.- El pago previsto en los presentes lineamientos, se determinará con base en el importe que por concepto de prestación de servicios por Honorarios o prestación de Carácter Social (Becarios), se haya autorizado en el presente ejercicio, para las partidas presupuestales 3311 “Servicios Legales, de Contabilidad, Auditoría y Relacionados”, 3321 “Servicios de Diseño, Arquitectura, Ingeniería y Actividades Relacionadas”, 3331 “Servicios de Consultoría Administrativa, Procesos, Técnica y en Tecnologías de la Información”, 3361 “Servicios de Apoyo Administrativo, Fotocopiado e Impresión”, 3391 “Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos Integrales” y 4421 “Becas y otras Ayudas para Programas de Capacitación”. Para obtener la cuota diaria del prestador de servicios por Honorarios o del prestador de Carácter Social que cobre sus retribuciones por mes, éstos se dividirán entre treinta.

TERCERO.- El importe del pago extraordinario por única vez, a que se refiere estos Lineamientos, se hará directamente a los interesados de la misma forma e igual conducto por el que se les cubren sus honorarios o retribuciones de carácter social.

CUARTO.- Si por resolución judicial, debidamente notificada a la Administración Pública del Distrito Federal, se viene cubriendo a acreedores alimentarios parte de los honorarios o becas, de los prestadores de servicios por Honorarios o a los prestadores de Carácter Social (Becarios), con cargo a las partidas presupuestales 3311 “Servicios Legales, de Contabilidad, Auditoría y Relacionados”, 3321 “Servicios de Diseño, Arquitectura, Ingeniería y Actividades Relacionadas”, 3331 “Servicios de Consultoría Administrativa, Procesos, Técnica y en Tecnologías de la Información”, 3361 “Servicios de Apoyo Administrativo, Fotocopiado e Impresión”, 3391 “Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos Integrales” y 4421 “Becas y otras Ayudas para Programas de Capacitación”, el pago extraordinario por única vez a que se refiere estos Lineamientos que les corresponda, se distribuirá entre los beneficiarios y sus acreedores alimentarios, de acuerdo al porcentaje o cantidad fija ordenada por la autoridad judicial.

QUINTO.- La acción para reclamar el pago extraordinario por única vez, a que se refiere los presentes Lineamientos o cualquier otra situación que se derive del mismo, prescribirá el día 14 de diciembre de 2013.

Todas las reclamaciones de pago extraordinario por única vez, deberán hacerse por escrito ante el área administrativa de la Dependencia, Órgano Desconcentrado o Delegación en la que el interesado hubiere prestado sus servicios, las cuales resolverán su procedencia con base en los presentes Lineamientos y demás disposiciones aplicables.

SEXTO.- Tratándose de los prestadores de servicios profesionales por Honorarios y, de los prestadores de Carácter Social (Becarios), contratados por las Entidades, el pago extraordinario por única vez, deberá efectuarse observando las disposiciones contenidas en los presentes lineamientos, en lo que resulte aplicable.

SÉPTIMO.- Los pagos a que se refieren los presentes lineamientos, se reportarán con cargo a las partidas presupuestales correspondientes, contenidas en el Clasificador por Objeto del Gasto del Distrito Federal vigente, en los términos que indique la Secretaría de Finanzas y comprobándose en el caso de prestadores de servicios por Honorarios, con los recibos de honorarios y de pago de becas en el caso de prestadores de Carácter Social (Becarios).

OCTAVO.- La Secretaría de Finanzas y la Oficialía Mayor, ambas del Gobierno del Distrito Federal, serán las instancias facultadas para interpretar los presentes lineamientos, para efectos administrativos.

NOVENO.- Los presentes Lineamientos entrarán en vigor, al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

DÉCIMO.- Publíquese en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

En la Ciudad de México, Distrito Federal, a 07 de Noviembre de 2012.

EL SECRETARIO DE FINANZAS

(Firma)

LIC. ARMANDO LÓPEZ CÁRDENAS

EL OFICIAL MAYOR

(Firma)

LIC. JESÚS ORTA MARTÍNEZ

EL CONTRALOR GENERAL

(Firma)

LIC. RICARDO GARCÍA SAINZ LAVISTA

ANEXO 1

TABLA PARA EL PAGO EXTRAORDINARIO A LAS PERSONAS FÍSICAS QUE PRESTAN SERVICIOS POR HONORARIOS Y A LOS PRESTADORES DE CARÁCTER SOCIAL, EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRALIZADA, DESCONCENTRADA Y DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL, CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2012; PARA PARTIDAS ESPECIFICAS DEL CAPITULO 3000 Y 4000.

TIEMPO LABORADO (MESES)	PROPORCIONAL A PAGAR (EN DÍAS)
0.5	1.25
1.0	2.50
1.5	3.75
2.0	5.00
2.5	6.25
3.0	7.50
3.5	8.75
4.0	10.00
4.5	11.25
5.0	12.50
5.5	13.75
6.0	15.00
6.5	16.25
7.0	17.50
7.5	18.75
8.0	20.00
8.5	21.25
9.0	22.50
9.5	23.75
10.0	25.00
10.5	26.25
De 11.0	30.00
A 11 meses 29 días	

LINEAMIENTOS POR MEDIO DE LOS CUALES SE OTORGA EL PAGO POR CONCEPTO DE AGUINALDO AL PERSONAL DE MANDOS MEDIOS Y SUPERIORES, ASÍ COMO ENLACES Y LÍDERES COORDINADORES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRALIZADA, DESCONCENTRADA Y DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL, CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2012.

De conformidad con los artículos 1º, 12 fracción XII, 13, 87, 94, 112 y 115 fracciones II y IV del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 5º, 15 fracciones VIII y XIV, 16 fracción IV, 30 y 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 23, 24, 44, 57, 69, 84, 85, 86 primer párrafo y 87 de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal; 24 del Decreto de Presupuesto de Egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2012; 1º, 2º, 7º fracciones VIII, XIII punto I y 5, 27 fracciones IV y XXIII, 101 B en todas sus fracciones y 125 en todas sus fracciones del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y

CONSIDERANDO

Que es un deber de la Administración Pública del Distrito Federal garantizar el cumplimiento de las prestaciones laborales a que tienen derecho sus servidores públicos, tal y como lo es el pago de aguinaldo.

Que por principios de justicia, equidad social y laboral, con el fin de apoyar la economía de los servidores públicos y teniendo como propósito prioritario la aplicación de una política salarial que permita elevar el nivel de vida y beneficios sociales de este tipo de trabajadores, se ha tenido a bien expedir los siguientes:

LINEAMIENTOS

PRIMERO.- El pago de aguinaldo al personal de Mandos Medios y Superiores, así como Enlaces y Líderes Coordinadores, se otorgará conforme a las siguientes bases:

- I. Será equivalente a 40 (cuarenta) días de salario, sin deducción alguna, para los servidores públicos a que se refieren los presentes Lineamientos y se deberá cubrir de manera proporcional de acuerdo al tiempo y puestos en los que efectivamente haya laborado, durante el año.
- II. Al personal al que se refieren los presentes Lineamientos y que haya laborado del 1 de enero al 30 de noviembre de 2012, se le cubrirá la parte proporcional del pago de aguinaldo el 7 y 10 de diciembre de 2012.
- III. Al servidor público que continúe laborando después del 30 de noviembre y hasta el 31 de diciembre de 2012, se le pagará la parte proporcional de aguinaldo correspondiente a dicho periodo el 3 y 4 de enero de 2013.
- IV. El servidor público a que se refiere estos Lineamientos que, durante el año cause baja definitiva de la Administración Pública Centralizada, Desconcentrada y Delegaciones del Distrito Federal, tendrá derecho a que se le cubra en la quincena siguiente a su baja, la parte proporcional del aguinaldo correspondiente al tiempo y puestos en los que efectivamente haya laborado.

SEGUNDO.- El importe del pago previsto en los presentes Lineamientos, se determinará con base en el total de las remuneraciones indicadas en el tabulador salarial vigente que se haya aplicado al servidor público respectivo, en base a cada puesto ocupado.

Para obtener la cuota diaria de los servidores públicos a que se refiere estos Lineamientos, el importe total de las remuneraciones precisadas en los tabuladores salariales vigentes que se hayan aplicado a éstos, se dividirá entre 30 (treinta).

TERCERO.- Para el proceso de pago del aguinaldo, se aplicará lo siguiente:

Tratándose de personal activo en el Sistema Integral Desconcentrado de Nómina, al 30 de noviembre del ejercicio en curso, las partes proporcionales se acumularán y se pagarán en la Dependencia, Órgano Desconcentrado o Delegación, en donde se encuentre adscrito a esa fecha, descontando, en su caso, la parte de aguinaldo que se hubiere generado en la nómina de finiquito.

Para el caso de personal no activo a la fecha antes señalada, las partes proporcionales se acumularán y se pagarán en un solo recibo en la Dependencia, Órgano Desconcentrado o Delegación de su última adscripción, descontando, en su caso, la parte de aguinaldo que se hubiere generado en la nómina de finiquitos.

CUARTO.- El pago del aguinaldo contemplado en los presentes Lineamientos, se hará directamente a los interesados, en la misma forma y conducto por el que se les cubre su salario ordinario, sin deducción alguna, salvo en el caso previsto en el numeral Séptimo ulterior.

Para los trabajadores que se encuentren en el supuesto de la fracción IV del Lineamiento Primero que antecede, el pago de la parte proporcional del aguinaldo se efectuará mediante cheque nominativo.

QUINTO.- En caso de que el servidor público a que se refiere estos Lineamientos, haya fallecido antes de la fecha de pago a que se refiere el numeral Primero fracción II de los presentes Lineamientos, el beneficiario o beneficiarios, previa acreditación legal, podrá (n) solicitar el importe o la parte proporcional del aguinaldo correspondiente al tiempo y puestos en que efectivamente hubiere laborado el servidor público, descontando, en su caso, la parte de aguinaldo que se hubiere generado en la nómina de finiquitos.

Si el deceso ocurriere con posterioridad a la primera fecha del pago, la segunda parte del aguinaldo se cubrirá a los beneficiarios de manera proporcional.

SEXTO.- Todas las reclamaciones de pago de aguinaldo, deberán hacerse por escrito ante la Dirección General de Administración u homóloga de la Dependencia, Órgano Desconcentrado o Delegación en la que el servidor público preste o hubiere prestado sus servicios, las cuales resolverán su procedencia con base en los presentes Lineamientos y demás disposiciones aplicables.

SÉPTIMO.- Si por resolución judicial debidamente notificada a la Administración Pública del Distrito Federal, se hacen descuentos a las percepciones de los servidores públicos a que se hace referencia en los presentes Lineamientos, que se vienen cubriendo a favor de acreedores alimentarios, el aguinaldo correspondiente se distribuirá entre el beneficiario y los acreedores alimentarios de acuerdo al porcentaje o cantidad fija ordenada por la autoridad judicial.

OCTAVO.- El pago a que se refieren los presentes Lineamientos, se reportarán con cargo a las partidas presupuestales correspondientes, contenidas en el Clasificador por Objeto del Gasto del Distrito Federal vigente, en los términos que indique la Secretaría de Finanzas.

NOVENO.- El pago del aguinaldo a los servidores públicos a que se refieren estos Lineamientos, se comprobará con las nóminas y recibos correspondientes.

DÉCIMO.- La Secretaría de Finanzas y la Oficialía Mayor, ambas del Gobierno del Distrito Federal, serán las instancias facultadas para interpretar los presentes Lineamientos, para efectos administrativos.

DÉCIMO PRIMERO.- Los presentes Lineamientos entrarán en vigor, al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

DÉCIMO SEGUNDO.- Publíquese los presentes Lineamientos en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

En la Ciudad de México, Distrito Federal, a 07 de Noviembre de 2012.

EL SECRETARIO DE FINANZAS
(Firma)
LIC. ARMANDO LÓPEZ CÁRDENAS

EL OFICIAL MAYOR
(Firma)
LIC. JESÚS ORTA MARTÍNEZ

LINEAMIENTOS POR MEDIO DE LOS CUALES, SE OTORGA EL PAGO POR CONCEPTO DE AGUINALDO AL PERSONAL EVENTUAL ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRALIZADA, DESCONCENTRADA Y DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL, CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2012.

De conformidad con los artículos 1º, 12 fracción XII, 13, 87, 94, 112 y 115 fracciones II y IV del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 15 fracciones VIII y XIV, 16 fracción IV, 30, y 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 1º, 23, 24, 57, 69, 84, 85 y 86 primer párrafo de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal; 24 del Decreto de Presupuesto de Egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2012; 1º, 2º, 7º fracciones VIII y XIII punto 1 y 5, 27 fracción IV y XXIII, 101- B en todas sus fracciones y 125 en todas sus fracciones del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y

CONSIDERANDO

Que por principios de justicia, equidad social y laboral, con el fin de apoyar la economía del personal Eventual Ordinario y Extraordinario, correspondiente al ejercicio 2012, cuyas remuneraciones son cubiertas con cargo al capítulo 1000, del Clasificador por Objeto del Gasto del Distrito Federal vigente, mediante la instrumentación de acciones que proporcionen mayores niveles de bienestar, ha tenido a bien expedir los siguientes:

LINEAMIENTOS

PRIMERO.- El pago de aguinaldo al personal Eventual Ordinario y Extraordinario, se otorgará conforme a las siguientes bases:

- I. Será proporcional al tiempo efectivamente laborado, a los puestos ocupados y a los salarios devengados conforme a cada contrato celebrado durante el año 2012, sobre la base de 40 (cuarenta) días de salario en un año completo de servicios, comprendido en el periodo del 1º de enero al 31 de diciembre de 2012 y sin deducción alguna.
- II. El pago de aguinaldo, se cubrirá en una sola exhibición, el 12 de diciembre de 2012.
- III. El importe del aguinaldo se determinará conforme a las percepciones consignadas como salario base en los tabuladores vigentes autorizados, de acuerdo con cada puesto y nivel salarial que haya ocupado.
- IV. Para obtener la cuota diaria del personal Eventual Ordinario y Extraordinario, el importe mensual de las percepciones determinadas conforme a la fracción anterior, se dividirá entre 30 (treinta).
- V. Cuando el personal Eventual Ordinario o Extraordinario cambie de Dependencia, Órgano Desconcentrado o Delegación; el aguinaldo se le cubrirá proporcionalmente en cada una de las áreas en las que haya prestado sus servicios.

Al personal Eventual Ordinario o Extraordinario que durante el año 2012, se le haya terminado la vigencia del contrato, antes de la fecha señalada para el pago, tendrá derecho a que se le cubra el beneficio correspondiente al tiempo efectivamente trabajado, en la parte proporcional, conforme a las percepciones consignadas como salario base en los tabuladores vigentes autorizados, de acuerdo con cada puesto y nivel salarial que haya ocupado.

SEGUNDO.- El pago del aguinaldo contemplado en los presentes lineamientos, se hará directamente a los interesados, en la misma forma y conducto por el que se les cubre su salario ordinario.

TERCERO.- En caso de que el trabajador contratado bajo el régimen de Eventual, ya sea Ordinario o Extraordinario, haya fallecido durante el periodo objeto del pago, el o los beneficiarios, previa acreditación legal, podrán solicitar la parte proporcional del aguinaldo correspondiente al tiempo y a los puestos en los que efectivamente haya laborado, durante el año 2012.

CUARTO.- Si por resolución judicial, debidamente notificada a la Administración Pública del Distrito Federal, se hacen descuentos a las percepciones del personal a que se hace referencia en los presentes lineamientos, que se vienen cubriendo a favor de acreedores alimentarios, el aguinaldo correspondiente se distribuirá entre el beneficiario y los acreedores alimentarios de acuerdo al porcentaje o cantidad fija ordenada por la autoridad judicial.

QUINTO.- Tratándose de personal Eventual Ordinario y Extraordinario, adscrito a las Entidades, el pago del aguinaldo correspondiente al ejercicio 2012, deberá efectuarse sin deducción alguna, observando las disposiciones contenidas en los presentes Lineamientos, en lo que resulte aplicable.

SEXTO.- Todas las reclamaciones de pago de aguinaldo, deberán hacerse por escrito ante el área administrativa de la Dependencia, Órgano Desconcentrado o Delegación en la que el personal Eventual Ordinario o Extraordinario preste o hubiere prestado sus servicios, las cuales resolverán su procedencia con base en los presentes lineamientos y demás disposiciones aplicables.

SÉPTIMO.- Los pagos a que se refieren los presentes lineamientos, se reportarán con cargo a las partidas presupuestales correspondientes, contenidas en el Clasificador por Objeto del Gasto del Distrito Federal vigente, en los términos que indique la Secretaría de Finanzas.

OCTAVO.- El pago del aguinaldo se comprobará con las nóminas y recibos correspondientes.

NOVENO.- La Secretaría de Finanzas y la Oficialía Mayor, ambas del Gobierno del Distrito Federal, serán las instancias facultadas para interpretar los presentes Lineamientos, para efectos administrativos.

DÉCIMO.- Los presentes Lineamientos entrarán en vigor, al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

DÉCIMO PRIMERO.- Publíquese en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

En la Ciudad de México, Distrito Federal, a 07 de Noviembre de 2012.

EL SECRETARIO DE FINANZAS
(Firma)
LIC. ARMANDO LÓPEZ CÁRDENAS

EL OFICIAL MAYOR
(Firma)
LIC. JESÚS ORTA MARTÍNEZ

LINEAMIENTOS POR MEDIO DE LOS CUALES SE OTORGA POR ÚNICA VEZ, UN PAGO EXTRAORDINARIO A LAS PERSONAS FÍSICAS QUE PRESTAN SERVICIOS POR HONORARIOS ASIMILABLES A SALARIOS EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRALIZADA, DESCONCENTRADA Y DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL, CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2012.

De conformidad con los artículos 1º, 12 fracción XII, 87, 94, 112 y 115 fracciones II y IV del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1º, 2º, 6º, 15 fracciones VIII, XIV y XV, 16 fracción IV, 30, 33 y 34 fracciones III y IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 23, 24, 57, 69, 84, 85 y 86 primer párrafo de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal; 3, 20 y 24 del Decreto de Presupuesto de Egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2012; 1º, 2º, 7º fracciones VIII, XIII punto 1 y 5, XIV, 27 fracción IV y XXIII, 101-B en todas sus fracciones y 125 en todas sus fracciones del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; y

CONSIDERANDO

Se determina otorgar, por única vez, un pago extraordinario a las personas físicas que prestan servicios por Honorarios asimilables a salarios, en la Administración Pública del Distrito Federal; sin que dicho pago, implique que se trate de algún tipo de prestación de carácter laboral, por lo que ha tenido a bien expedir los siguientes:

LINEAMIENTOS

PRIMERO.- El pago extraordinario se otorgará conforme a las siguientes bases:

- I. Se otorgará únicamente a los prestadores de servicios por Honorarios asimilables a salarios, que hayan sido contratados en Programas autorizados por la Oficialía Mayor del Gobierno del Distrito Federal, con cargo a la partida presupuestal 1211 "Honorarios asimilables a salarios", en el ejercicio 2012.
- II. A los que hubieren prestado sus servicios por Honorarios asimilables a salarios, por un periodo máximo de hasta 11 meses y 29 días, en el ejercicio 2012, se les otorgará por única vez un pago extraordinario equivalente a treinta días de la cantidad percibida por concepto de honorarios asimilables a salarios, dicho pago será proporcional, en su caso, al tiempo en que hayan prestado sus servicios y a los importes establecidos en cada contrato celebrado con el prestador de servicios, siempre y cuando se encuentren prestando servicios al 16 de noviembre de 2012, de conformidad a la tabla anexa.

El pago extraordinario por única vez, se cubrirá en una sola exhibición a más tardar el 13 y 14 de diciembre de 2012.

SEGUNDO.- El pago previsto en los presentes lineamientos, se determinará con base en el importe que por concepto de prestación de servicios por Honorarios asimilables a salarios, haya autorizado la Oficialía Mayor del Gobierno del Distrito Federal, en el presente ejercicio, para la partida presupuestal 1211 "Honorarios Asimilables a Salarios". Para obtener la cuota diaria del prestador de servicios por Honorarios Asimilables a Salarios, que cobre sus retribuciones por mes, éstos se dividirán entre treinta.

TERCERO.- El importe del pago extraordinario por única vez, a que se refiere estos Lineamientos, se hará directamente a los interesados de la misma forma e igual conducto por el que se les cubren sus honorarios asimilables a salarios.

CUARTO.- Si por resolución judicial, debidamente notificada a la Administración Pública del Distrito Federal, se viene cubriendo a acreedores alimentarios parte de la retribución de los prestadores de servicios por Honorarios Asimilables a Salarios, con cargo a la partida presupuestal 1211 "Honorarios Asimilables a Salarios", el pago extraordinario por única vez a que se refiere estos Lineamientos que les corresponda, se distribuirá entre los beneficiarios y sus acreedores alimentarios, de acuerdo al porcentaje o cantidad fija ordenada por la autoridad judicial.

QUINTO.- La acción para reclamar el pago extraordinario por única vez, a que se refiere los presentes Lineamientos o cualquier otra situación que se derive del mismo, prescribirá el día 14 de diciembre de 2013.

Todas las reclamaciones de pago extraordinario por única vez, deberán hacerse por escrito ante el área administrativa de la Dependencia, Órgano Desconcentrado o Delegación en la que el interesado hubiere prestado sus servicios, las cuales resolverán su procedencia con base en los presentes Lineamientos y demás disposiciones aplicables.

SEXTO.- Tratándose de los prestadores de servicios profesionales por Honorarios asimilables a salarios, contratados por las Entidades, el pago extraordinario por única vez, deberá efectuarse observando las disposiciones contenidas en los presentes lineamientos, en lo que resulte aplicable.

SÉPTIMO.- Los pagos a que se refieren los presentes lineamientos, se reportarán con cargo a la partida presupuestal correspondiente, contenida en el Clasificador por Objeto del Gasto del Distrito Federal vigente, en los términos que indique la Secretaría de Finanzas y comprobándose con los recibos de honorarios asimilables a salarios.

OCTAVO.- La Secretaría de Finanzas y la Oficialía Mayor, ambas del Gobierno del Distrito Federal, serán las instancias facultadas para interpretar los presentes lineamientos, para efectos administrativos.

NOVENO.- Para la aplicación de los presentes Lineamientos, se exceptúa de lo establecido en la Norma Sexta de las Normas para la Contratación de prestadores de Servicios (personas físicas) con cargo a la partida 1211 "Honorarios asimilables a salarios" en las Dependencias, Órganos Desconcentrados, Delegaciones y Entidades de la Administración Pública del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2012.

DÉCIMO.- Los remanentes y economías producto de la aplicación de las referidas Normas y de los presentes Lineamientos, quedarán a disposición de la Secretaría de Finanzas.

DÉCIMO PRIMERO.- Los presentes Lineamientos entrarán en vigor, al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

DÉCIMO SEGUNDO.- Publíquese en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

En la Ciudad de México, Distrito Federal, a 07 de Noviembre de 2012.

EL SECRETARIO DE FINANZAS
(Firma)
LIC. ARMANDO LÓPEZ CÁRDENAS

EL OFICIAL MAYOR
(Firma)
LIC. JESÚS ORTA MARTÍNEZ

EL CONTRALOR GENERAL

(Firma)

LIC. RICARDO GARCÍA SAINZ LAVISTA

TABLA PARA EL PAGO EXTRAORDINARIO A LAS PERSONAS FÍSICAS QUE PRESTAN SERVICIOS POR HONORARIOS ASIMILABLES A SALARIOS EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRALIZADA, DESCONCENTRADA Y DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL, CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2012.

TIEMPO LABORADO (MESES)		PROPORCIONAL A PAGAR (EN DÍAS)
	0.5	1.25
	1.0	2.50
	1.5	3.75
	2.0	5.00
	2.5	6.25
	3.0	7.50
	3.5	8.75
	4.0	10.00
	4.5	11.25
	5.0	12.50
	5.5	13.75
	6.0	15.00
	6.5	16.25
	7.0	17.50
	7.5	18.75
	8.0	20.00
	8.5	21.25
	9.0	22.50
	9.5	23.75
	10.0	25.00
	10.5	26.25
De	11.0	30.00
A	11 meses 29 días	

TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA DEL DISTRITO FEDERAL

En cumplimiento al Acuerdo 37-40/2012, emitido por el Pleno del Consejo de la Judicatura del Distrito Federal, en sesión de fecha veinticinco de septiembre de dos mil doce, el Lic. Carlos Vargas Martínez, Oficial Mayor del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, da a conocer con carácter informativo, se da a conocer con carácter informativo, los ingresos distintos a las transferencias del Gobierno del Distrito Federal, incluyendo sus rendimientos financieros del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal correspondiente al periodo comprendido del 1 de enero al 30 de junio del ejercicio fiscal 2012, comunicado a la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Distrito Federal para su integración en el 2° informe trimestral; en observancia a lo establecido en el artículo 5 de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal. Para lo cual se emite el siguiente:

AVISO A PUBLICAR EN LA GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL POR EL QUE SE DA A CONOCER LOS INGRESOS DISTINTOS A LAS TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, INCLUYENDO SUS RENDIMIENTOS FINANCIEROS DEL TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA DEL DISTRITO FEDERAL CORRESPONDIENTE AL PERIODO COMPRENDIDO DEL 1 DE ENERO AL 30 DE JUNIO DEL EJERCICIO FISCAL 2012, COMUNICADO A LA SECRETARÍA DE FINANZAS DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL PARA SU INTEGRACIÓN EN EL 2° INFORME TRIMESTRAL.

Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal
Ingresos Distintos a las Transferencias del Gobierno del Distrito Federal, incluyendo rendimientos
del periodo comprendido del 01 de enero al 30 de junio de 2012.

Concepto de ingresos	Monto por Concepto
*Venta de bases de Licitación	100,170.00
*Venta de publicaciones de la Dirección General de Anales de Jurisprudencia y Boletín Judicial	7,174,218.40
*Ingresos Derivados de la Prestación de Servicio de Fotocopiado Certificado y Simple	13,979,444.18
*Ingresos por Rendimientos Financieros	8,511,648.49
*Ingresos por Aplicación de Sanciones	273,534.09
*Ingresos por Reintegros de Ejercicios Anteriores	198,120.32
*Ingresos por Recuperación de Cuotas por Cursos de Capacitación	742,707.34
*Ingresos Derivados de Retenciones de Obra	18,098.13
*Ingresos por Cuotas de Recuperación por Cafeterías	295,088.46
*Ingresos Derivados de cobro de Multas	5,049,831.71
*Ingresos por Desecho de Papel Bond y Cartón	239,148.00
*Ingresos por Desecho Ferroso	81,900.00
*Ingresos por Rendimientos Derivados de los Recursos Ministrados del Presupuesto de Egresos 2012	1,355,369.50
*Ingresos por Recuperación de Activo Fijo	215,960.86
*Ingresos Derivados de la Mediación General por el Centro de Justicia Alternativa	401,500.00
*Ingresos Derivados de Servicios Prestados por el Servicio Médico Forense	2,881,641.00
*Ingresos Derivados de Servicios Prestados por el archivo Judicial	6,063,462.00
*Ingresos Derivados por Aportaciones de Librerías	246,058.58
*Ingresos Diversos	<u>1,327,050.92</u>
Suma	<u>49,154,951.98</u>

Al cierre del segundo trimestre del ejercicio fiscal 2012, fueron destinados recursos de conformidad a lo siguiente: Capítulo 1000 "Servicios Personales" \$2'999,076.66 Capítulo 3000 "Servicios Generales"\$ 674,195.50 y Capítulo 6000 "Inversión Publica" \$599,823.94, haciendo un total de \$4'273,096.10.

TRANSITORIO

Único.- Publíquese en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

México, Distrito Federal a 5 de noviembre de 2012.

(Firma)

Lic. Carlos Vargas Martínez
Oficial Mayor

CONSEJO DE LA JUDICATURA DEL DISTRITO FEDERAL

En cumplimiento al Acuerdo 37-40/2012, emitido por el Pleno del Consejo de la Judicatura del Distrito Federal, en sesión de fecha veinticinco de septiembre de dos mil doce, el Lic. Carlos Vargas Martínez, Oficial Mayor del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, da a conocer con carácter informativo, los ingresos distintos a las transferencias del Gobierno del Distrito Federal, incluyendo sus rendimientos financieros del Consejo de la Judicatura del Distrito Federal correspondiente al periodo comprendido del 1 de enero al 30 de junio del ejercicio fiscal 2012, comunicado a la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Distrito Federal para su integración en el 2º. informe trimestral; en observancia a lo establecido en el artículo 5 de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal. Para lo cual se emite el siguiente:

AVISO A PUBLICAR EN LA GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL POR EL QUE SE DA A CONOCER LOS INGRESOS DISTINTOS A LAS TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, INCLUYENDO SUS RENDIMIENTOS FINANCIEROS DEL CONSEJO DE LA JUDICATURA DEL DISTRITO FEDERAL CORRESPONDIENTE AL PERIODO COMPRENDIDO DEL 1 DE ENERO AL 30 DE JUNIO DEL EJERCICIO FISCAL 2012, COMUNICADO A LA SECRETARÍA DE FINANZAS DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL PARA SU INTEGRACIÓN EN EL 2º. INFORME TRIMESTRAL.

**Consejo de la Judicatura del Distrito Federal
Ingresos Distintos a las Tráferencias del Gobierno del Distrito Federal, incluyendo rendimientos
Del período comprometido del 01 de Enero al 30 de Junio de 2012.**

Concepto de Ingresos	Monto por cada concepto
*INGRESOS DERIVADOS DE LA PRESTACION DE SERVICIO DE FOTOCOPIADO CERTIFICADO Y SIMPLE.	4,013.60
*PERMISO TEMPORAL REVOCABLE	983,902.26
*INGRESO POR APLICACIÓN DE SANCIONES	1,694.47
*INGRESO POR RENDIMIENTO DERIVADOS DE LOS RECURSOS MINISTRADOS DEL PRESUPUESTO DE EGRESOS 2012	721,424.96
*INGRESOS DIVERSOS	<u>29,990.63</u>
SUMA	<u>1,741,025.92</u>

Al cierre del segundo trimestre del ejercicio fiscal 2012 fueron destinados recursos de conformidad a lo siguiente: Capítulo 1000 "Servicios Personales" \$99,079.50, Capítulo 3000 "Servicios Generales" \$1,651.30 haciendo un total de \$100,730.80.

TRANSITORIO

Único.- Publíquese en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

México, Distrito Federal a 5 de noviembre de 2012.

(Firma)

Lic. Carlos Vargas Martínez
Oficial Mayor

SECCIÓN DE AVISOS

**MZM, S.A. DE C.V.
MZM WIRE, S.A. DE C.V.
MASTERACK LATINOAMÉRICA, S.A. DE C.V.**

Av. Himno Nacional 1911- 1er. Piso,
Fraccionamiento Tangamanga,
78269- San Luis Potosí, S.L.P.

FUSIÓN

MZM, S.A. de C.V. (la “Fusionante”), MZM Wire, S.A. de C.V. y Masterack Latinoamérica, S.A. de C.V. (las “Fusionadas”), resolvieron fusionarse mediante acuerdos adoptados en las Asambleas Generales Extraordinarias de Accionistas celebradas el día 30 de octubre de 2012, subsistiendo la Fusionante y extinguiéndose las Fusionadas por incorporación a la Fusionante.

En virtud de lo anterior, y en cumplimiento con lo dispuesto por el artículo 223 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, se publica un extracto de los acuerdos de fusión adoptados en las Asambleas indicadas e incorporados en el Convenio de Fusión celebrado con fecha 30 de octubre de 2012, en los siguientes términos:

1. “La presente fusión se lleva a cabo con base en los Acuerdos de Fusión resueltos por la Fusionante y las Fusionadas, así como en función de los balances generales de cada una de dichas sociedades al 27 de septiembre de 2012 que forman parte integrante del presente Convenio...”
2. “En virtud de que la Fusionante será la parte que subsistirá, ésta se convertirá en sucesora y causahabiente a título universal de las Fusionadas, y en tal virtud, al surtir efectos la fusión, la Fusionante se subrogará en todos los derechos, activos y obligaciones que corresponden a las Fusionadas y substituirá a ésta en todas las responsabilidades, derechos y obligaciones, contraídos por esta última, derivados de contratos, convenios, créditos, licencias, permisos y, en general derivados de todos los actos u operaciones realizados por las Fusionadas o en los que ésta haya intervenido, con todo cuanto de hecho y por derecho le corresponda.”
3. “Como resultado de la fusión, la Fusionante adquirirá a título universal y sin reserva ni limitación alguna la totalidad del patrimonio de las Fusionadas, y como consecuencia de la fusión por absorción, al surtir ésta sus efectos, la Fusionante adquirirá todos los activos, bienes, acciones y derechos, así como todos los pasivos, obligaciones, créditos y responsabilidades de las Fusionadas. Por lo mismo, al surtir efectos la fusión, la Fusionante hará suyo y asumirá todo el pasivo y las obligaciones, créditos y responsabilidades que las Fusionadas tenga, en el entendido de que aquellos pasivos que existieren entre la Fusionante y las Fusionadas, por tener alguna de éstas la calidad de acreedora o de deudora de la otra, quedarán extinguidos, eliminándose por confusión al reunirse en la Fusionante tales calidades.”
4. “Ambas partes acuerdan que en virtud de la presente fusión se aumentará el capital social de la Fusionante en la cantidad de \$1,541,400.00 pesos M.N. (un millón quinientos cuarenta y un mil cuatrocientos Pesos 00/100 Moneda Nacional)...”
5. “La fusión surtirá efectos al cierre de las operaciones del día 31 de diciembre de 2012, toda vez que tanto la Fusionante como las Fusionadas, pactaron en sus respectivos Acuerdos de Fusión, el pago de todas las deudas sociales y, consecuentemente, el ofrecimiento de pago de las mismas a todos los acreedores que así lo soliciten, en los términos de lo dispuesto en el Artículo 225 de la Ley General de Sociedades Mercantiles actualmente en vigor. Los balances generales de fusión se ajustarán a la fecha en que la misma surta efectos”
6. “En virtud de lo anterior, el sistema establecido para la extinción del pasivo de las Fusionadas consistirá en el pago de todas las deudas de los acreedores que así lo soliciten.”

Naucalpan, Estado de México, a 30 de octubre de 2012.

(Firma)

Andrés Acedo Moreno
Delegado Especial

MZM, S. A. de C. V.

Balance General al 27 de septiembre de 2012

Activo

Circulante:

Efectivo e inversiones temporales	463,105
Impuestos por recuperar	3,629,650
Cuentas por cobrar partes relacionadas	4,931,452
	<u>9,024,207</u>

Suma el activo	<u>9,024,207</u>
----------------	------------------

Pasivo

A corto plazo:

Otras cuentas por pagar	65,101
Cuentas por pagar partes relacionadas	11,069,607
Suma el pasivo	<u>11,134,708</u>

Capital Contable

Capital social	206,210,600
Prima en suscripción de acciones	1,262,348
Resultados de ejercicios anteriores	-206,916,354
Resultado del ejercicio	-2,667,095
	<u>-2,110,501</u>
Suma el pasivo y el capital contable	<u>9,024,207</u>

(Firma)

Naucalpan de Juárez, Edo. de México, a 30 octubre de 2012

Luis Enrique Liñán Araiza

Representante Legal

MZM Wire, S. A. de C. V.

Balance General al 27 de septiembre de 2012

Activo

Circulante:

Efectivo e inversiones temporales	2
Impuestos por recuperar	61,933
Cuentas por cobrar partes relacionadas	42,283
	<hr/>
	104,218
	<hr/>
Suma el activo	<hr/>
	104,218
	<hr/>

Pasivo

A corto plazo:

Cuentas por pagar partes relacionadas	344,001
Suma el pasivo	<hr/>
	344,001
	<hr/>

Capital Contable

Capital social	20,945,541
Resultados de ejercicios anteriores	-21,148,872
Resultado del ejercicio	-36,452
	<hr/>
	-239,783
	<hr/>
Suma el pasivo y el Capital Contable	<hr/>
	104,218
	<hr/>

(Firma)

Naucalpan de Juárez, Edo. de México, a 30 octubre de 2012

Luis Enrique Liñán Araiza
Representante Legal

Masterack Latinoamérica, S. A. de C. V.
Balance General al 27 de septiembre de 2012

Activo

Circulante:	
Efectivo e inversiones temporales	1,437,209
Impuestos por recuperar	
Cuentas por cobrar partes relacionadas	4,507,937
	<u>5,945,146</u>
Suma el activo	<u>5,945,146</u>

Pasivo

A corto plazo:	
Cuentas por pagar partes relacionadas	4,701,945
Impuestos por pagar	565,607
Suma el pasivo	<u>5,267,552</u>

Capital Contable

Capital social	19,907,000
Resultados de ejercicios anteriores	-19,270,530
Resultado del ejercicio	41,124
	<u>677,594</u>
Suma el pasivo y el Capital Contable	<u>5,945,146</u>

(Firma)
México, D. F., a 30 octubre de 2012
Luis Enrique Liñán Araiza
Representante Legal

OSTEOSOL S.A. DE C.V.**ESTADO DE POSICION FINANCIERA AL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2012**

ACTIVO	2012	PASIVO	2012
CIRCULANTE		CIRCULANTE	
EFFECTIVO CAJA Y BANCOS	0	PASIVO A CORTO PLAZO	0
CUENTAS POR COBRAR	0	SUMA EL PASIVO	0
		CAPITAL CONTABLE	
		CAPITAL SOCIAL	6,849,913
SUMA ACTIVO CIRCULANTE	0	RESULTADO DEL EJERCICIO	0
		RESULTADO DE EJERCICIOS ANTERIORES	(6,849,913)
TOTAL ACTIVO	0	SUMA EL CAPITAL CONTABLE	0
		TOTAL PASIVO Y CAPITAL	0

En cumplimiento de lo dispuesto por el Artículo 247, Fracción II de la Ley General de Sociedades Mercantiles, se publica el balance final de liquidación de la sociedad.

El Liquidador

(Firma)

C.P. Gustavo Miranda Méndez

GRUPO GUITRON, S.A. DE C.V.

ESTADO DE POSICION FINANCIERA FINAL DE LIQUIDACION AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2011

ACTIVO	2011	PASIVO	2011
CIRCULANTE		CIRCULANTE	
EFFECTIVO CAJA Y BANCOS	0	PASIVO A CORTO PLAZO	2,222
		ACREEDORES DIVERSOS	1,499
CUENTAS POR COBRAR	102,500	IMPUESTOS POR PAGAR	723
DEUDORES DIVERSOS	102,500		
		SUMA PASIVO	2,222
PAGOS ANTICIPADOS	13,958	CAPITAL CONTABLE	
IMPUESTOS A FAVOR	13,958	CAPITAL SOCIAL	100,000
		RESULTADO DEL EJERCICIO	181
SUMA ACTIVO CIRCULANTE	116,458	RESULTADO DE EJER. ANT.	14,056
ACTIVO FIJO		SUMA EL CAPITAL CONTABLE	114,237
SUMA ACTIVO FIJO	0		
TOTAL ACTIVO	116,458	TOTAL PASIVO Y CAPITAL	116,458

SR. GUILLERMO CERVERA
TRONCOSO
ADMINISTRADOR UNICO

GRUPO GUITRON, S.A. DE C.V.
ESTADOS DE RESULTADOS DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL
2011

CONCEPTO	IMPORTE
(+) VENTAS	2,070.74
(-) DEV. Y REB. SOBRE VENTAS	0.00
(=) VENTAS NETAS	2,070.74
(+) OTROS INGRESOS	0.00
(-) COSTOS DE VENTAS	0.00
(=) UTILIDAD BRUTA	2,070.74
(-) GASTOS DE VENTAS	0.00
(-) GASTOS DE ADMINISTRACION	1,889.88
(-) GASTOS GENERALES	0.00
(-) GASTOS DE OPERACIÓN	0.00
(=) UTILIDAD DE OPERACIÓN	180.86
COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	0.00
INTERESES DEVENGADOS A CARGO	0.00
(-) CARGO	0.00
(-) PERDIDAS CAMBIARIAS	0.00
(-) GASTOS FINANCIEROS	0.00
(-) OTROS GASTOS	0.00
INTERESES DEVENGADOS A FAVOR	0.00
(+) FAVOR	0.00
(+) UTILIDAD CAMBIARIA	0.00
(+) OTROS PRODUCTOS	0.00
(-) OTROS GASTOS	0.00
(=) UTILIDAD ANTES DE ISR Y PTU	180.86
PROVICION ISR	0.00
PROVICION PTU	0.00
PROVICION IMPAC	0.00
(=) UTILIDAD CONTABLE	180.86

(Firma)

SR. GUILLERMO CERVERA
 TRONCOSO
 ADMINISTRADOR UNICO

NOVENTUM CONSTRUCTORES, S.A. DE C.V.

ESTADO DE POSICION FINANCIERA FINAL DE LIQUIDACION AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2011

ACTIVO	2011	PASIVO	2011
CIRCULANTE		CIRCULANTE	
EFFECTIVO CAJA Y BANCOS	381	PASIVO A CORTO PLAZO	396,064
BANCOS	381	PROVEEDORES	13,690
		ACREEDORES DIVERSOS	363,701
CUENTAS POR COBRAR	52,060	IVA PENDIENTE DE COBRO	15,689
CLIENTES	12,060	IMPUESTOS POR PAGAR	2,984
DEUDORES DIVERSOS	40,000		
		PASIVO DIFERIDO	14,874
PAGOS ANTICIPADOS	448,880	DEPOSITOS EN GARANTIA	500
IMPUESTOS A FAVOR	448,880	RENTAS PAGADAS POR ANTI	14,374
		SUMA EL PASIVO	410,938
SUMA ACTIVO CIRCULANTE	501,321		
		CAPITAL CONTABLE	
ACTIVO FIJO		CAPITAL SOCIAL	50,000
SUMA ACTIVO FIJO	0	RESULTADO DEL EJERCICIO	(21,186)
		RESULTADO DE EJER. ANT.	61,569
		SUMA EL CAPITAL CONTABLE	90,383
TOTAL ACTIVO	501,321	TOTAL PASIVO Y CAPITAL	501,321

(Firma)
 Arq. MARIA GUADALUPE
 ANGELICA TRONCOSO PARRAGA
 APODERADA LEGAL.

NOVENTUM CONSTRUCTORES, S.A. DE C.V.
ESTADOS DE RESULTADOS DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2011

Concepto	Importe
(+) VENTAS	0.00
(-) DEV.Y REB. SOBRE VENTAS	0.00
(=) VENTAS NETAS	0.00
(+) OTROS INGRESOS	15,759.34
(-) COSTO DE VENTAS	0.00
(=) UTILIDAD BRUTA	15,759.34
(-) GASTOS DE VENTAS	0.00
(-) GASTOS DE ADMINISTRACION	33,940.56
(-) GASTOS GENERALES	0.00
(-) GASTOS DE OPERACIÓN	0.00
(=) UTILIDAD DE OPERACIÓN	-18,181.22
COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	21.00
INTERESES DEVENGADOS A FAVOR	0.00
(-) CARGO	0.00
(-) PERDIDA CAMBIARIA	0.00
(-) GASTOS FINANCIEROS	21.00
(-) OTROS GASTOS	0.00
INTERESES DEVENGADOS A FAVOR	0.00
(+) FAVOR	0.00
(+) UTILIDAD CAMBIARIA	0.00
(+) OTROS PRODUCTOS	0.00
(-) OTROS GASTOS	0.00
(=) UTILIDAD ANTES DE ISR Y PTU	-18,202.22
PROVICION ISR	2,983.83
PROVICION PTU	0.00
PROVICION IMPAC	0.00
(=) PERDIDA CONTABLE	-21,186.05 (Firma)

Arq. MARIA GUADALUPE ANGELICA
TRONCOSO PARRAGA
APODERADA LEGAL

MILLORS ARQUITECTES SA DE CV

ESTADO DE POSICION FINANCIERA FINAL DE LIQUIDACION AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2011

ACTIVO	2011	PASIVO	2011
CIRCULANTE		CIRCULANTE	
EFFECTIVO CAJA Y BANCOS	8,443	PASIVO A CORTO PLAZO	401,289
INVERSIONES EN VALORES	0	PROVEEDORES	34,841
BANCOS	8,443	ACREEDORES DIVERSOS	352,000
		IVA TRASLADADO	9,248
CUENTAS POR COBRAR	133,613	ISR POR PAGAR	5,201
DEUDORES DIVERSOS	133,613	SUMA EL PASIVO	
PAGOS ANTICIPADOS	331,878	CAPITAL CONTABLE	
IMPUESTOS ANTICIPADOS	331,878		
		CAPITAL SOCIAL	100,000
INVENTARIOS	0	APORTACION DE FUTUROS AUMENTOS	200,000
SUMA ACTIVO CIRCULANTE	<u>473,933</u>	RESERVA LEGAL	
		RESULTADO DEL EJERCICIO	(17,023)
ACTIVO FIJO		RESULTADO DE EJERCICIO ANTERIORES	(157,878)
MAQ Y EQUIPO	15,280		
EQUIPO DE TRANSPORTE	0	SUMA EL CAPITAL CONTABLE	<u>125,099</u>
MOBILIARIO Y EQUIPO	0		
EQUIPO DE COMPUTO	87,619		
DEPRECIACIÓN DEL JERCICIO	-50,444	TOTAL PASIVO Y CAPITAL	<u>526,388</u>
SUMA ACTIVO FIJO	<u>52,455</u>		
TOTAL ACTIVO	<u>526,388</u>		

(Firma)

Arq. MARIA GUADALUPER ANGELICA
TRONCOSO PARRGA
APODERADA LEGAL.

**MILLORS ARQUITECTES SA DE CV
ESTADOS DE RESULTADOS DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE
DEL 2011**

CONCEPTOS	IMPORTE
(+) VENTAS	3,537,871.96
(-) DEV. Y REB. SOBRE VENTAS	0.00
(=) VENTAS NETAS	3,537,871.96
(+) OTROS INGRESOS	0.00
(-) COSTO DE VENTAS	957,762.04
(=) UTILIDAD BRUTA	2,580,109.92
(-) GASTOS DE VENTAS	0.00
(-) GASTOS DE ADMINISTRACION	2,582,828.79
(-) GASTOS GENERALES	0.00
(-) GASTOS DE OPERACIÓN	
(=) UTILIDAD DE OPERACIÓN	-2,718.87
COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	9,103.68
INTERESES DEVENGADOS A CARGA	0.00
(-) PERDIDA CAMBIARIA	0.00
(-) GASTOS FINANCIEROS	9,103.68
(-) OTROS GASTOS	0.00
INTERESES DEVENGADOS A FAVOR	0.00
(+) UTILIDAD CAMBIARIA	0.00
(+) OTROS PRODUCTOS	0.00
(-) OTROS GASTOS	
(=) UTILIDAD ANTES DEL ISR Y PTU	-11,822.55
PROVION ISR	5,200.66
PROVION PTU	0.00
PROVION IMPAC	0.00
(=) PERDIDA CONTABLE	-17,023.21

(Firma)

Arq. MARIA GUADALUPE ANGELICA
TRONCOSO PARRAGA
APODERADA LEGAL.

RADIO COMPONENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.**En liquidación****Balance final de liquidación al 31 de Octubre de 2012**

Total activo	0.00
Suma total de activo	0.00
Total pasivo	0.00
Capital social	383,470
Resultado de ejercicios anteriores	(174,841)
Resultado del ejercicio	(208,629)
Total capital	0.00
Suma total de pasivo y capital	0.00

En cumplimiento y para efectos del artículo 247 fracción II de la Ley General de Sociedades Mercantiles, este balance se publica tres veces de diez en diez días, y quedará a disposición de los señores accionistas por un plazo de 15 días, a partir de la última publicación.

México D.F., a 16 de noviembre de 2012

Liquidador de la sociedad

C.P. Silvia Soto de la Rosa

(Firma)

**EDUCTRADE MEXICO S.A. DE C.V.
EN LIQUIDACION**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 247 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, se informa que por acuerdo de la asamblea general extraordinaria de accionistas de fecha 18 de junio de 2012, se resolvió la disolución de la sociedad. Disuelta la sociedad se ha puesto en liquidación, habiéndose procedido a practicar el balance final de liquidación con cifras al 31 de julio de 2012, el cual se publica tres veces de diez en diez días.

El balance, papeles y libros de la sociedad quedan a disposición de los accionistas para efectos de lo previsto en el segundo párrafo del inciso II del artículo 247 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

**BALANCE GENERAL FINAL DE LIQUIDACION
31 DE JULIO DE 2012
(Cifras en Pesos)**

ACTIVO

Tesorería	\$ 50,000.00
SUMA DEL ACTIVO	\$ 50,000.00

PASIVO

SUMA DEL PASIVO	\$0.00
------------------------	---------------

CAPITAL

Capital Social	\$ 50,000.00
SUMA DEL CAPITAL	\$ 50,000.00
SUMA DEL PASIVO Y CAPITAL	\$ 50,000.00

Participación de los socios en el Haber Social:
98% Eductrade S.A.
2% Tech-Assist S.L.

México, D.F., a 21 de Noviembre de 2012
El liquidador
C.P. María Guadalupe Zúñiga Zorrilla
(Firma)

Laboratorios Manuell S.A.

CONVOCATORIA

Por acuerdo del Consejo de Administración se convoca a Asamblea General Ordinaria de Accionistas de Laboratorios Manuell, S.A. que se llevará a cabo en primera convocatoria el día 14 de diciembre de 2012 a las 11:00 horas en el domicilio de la sociedad, sito en Jarciería # 237 colonia Morelos, Ciudad de México C.P. 15270, que se desarrollará bajo el siguiente:

ORDEN DEL DÍA

- I.- Informe Financiero del ejercicio social que corrió del 1 de enero al 31 de diciembre de 2011
- II.- Informe del Comisario
- III.- Aplicación de Resultados.
- IV.- Ratificación o nuevo nombramiento de Consejeros, Apoderados y Comisario y otorgamiento de poderes.
- V.- Resoluciones.
- VI. Asuntos Varios.

Nota: Se les recuerda a los accionistas que para tener derecho de asistir a la Asamblea, deberán depositar sus acciones en las oficinas de la sociedad recabando su tarjeta de admisión con cuando menos 24 horas de anticipación.

(Firma)

QFB Magalie Manuell Retana
Presidente del Consejo de Administración

**SUNTECH TECHNOLOGIES GROUP MEX, S.A DE C.V.
BALANCE FINAL DE LIQUIDACION A NOVIEMBRE DE 2012.**

ACTIVO	
EFFECTIVO EN CAJA Y BANCOS	50,000.00
CLIENTES	0.00
OTROS ACTIVOS	0.00
TOTAL ACTIVO	50,000.00
PASIVO	
CUENTAS POR PAGAR	0.00
TOTAL PASIVO	0.00
CAPITAL	
CAPITAL SOCIAL	50,000.00
RESULTADO DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00
RESULTADO DEL EJERCICIO	0.00
TOTAL DE CAPITAL SOCIAL	50,000.00
TOTAL DE CAPITAL Y PASIVO	50,000.00

La publicación se hace en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 247 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

México, D.F., a 26 de Noviembre de 2012.

(Firma)

SCOTT ANTHONY REIFF
LIQUIDADOR

ALDBANTA ARQUITECTOS, S.A. DE C.V

En cumplimiento del artículo 242 fracción V de la ley de Sociedades Mercantiles **ALDBANTA ARQUITECTOS, S.A. DE C.V.**, empresa en liquidación publica balance final al 20 de agosto de 2012

		(CIFRAS EN PESOS)	
ACTIVO		PASIVO	
CIRCULANTE		CIRCULANTE	
BANCOS		ACREEDORES	
CLIENTES			
DEUDORES			
SUMA	\$ -	SUMA	\$ -
FIJO		PASIVO TOTAL	\$ -
EQ. DE COMPUTO		CAPITAL	
DEPRECIACIÓN ACUM.		SOCIAL FIJO	50,000
EQ. DE TRANSPORTE		SOCIAL VARIABLE	268,270
EQUIPO DE COMPUTO		RESULTADO DE EJER. ANT.	-301,057
DEPRECIACION		RESULTADO DEL PERIODO	-17,213
SUMA	\$ -	SUMA	\$ -
DIFERIDO		CAPITAL TOTAL	\$ -
SUMA	\$ -		
ACTIVO TOTAL	\$ -	SUMA PASIVO Y CAPITAL	\$ -

“Bajo protesta de decir verdad, manifiesto que las cifras contenidas en este Estado Financiero son veraces y contienen toda la información referente a la situación financiera y a los resultados de la Empresa y afirmo que somos legalmente responsables de la autenticidad y veracidad de las mismas, asumiendo así mismo, todo tipo de responsabilidad derivada de cualquier declaración en falso sobre las mismas”

Andrea Josefina Clavel Saavedra

Alejandro De la Torre Vázquez

(Firma)

(Firma)

Liquidadora

Contador
Ced. Prof. 2466699
Representante Legal

Lorse Inmobiliaria, S.A. de C.V.
(En Liquidación)

Estado de situación financiera al 30 de junio de 2012.
(Cifras en pesos)

Activo		Pasivo	
Circulante		Total Pasivo	0.00
Total Circulante	0.00		
		Capital	
		Capital Social	50,000.00
		Resultado de Ejercicios Anteriores	-50,000.00
		Pérdida del Ejercicio	0.00
		Total Capital	0.00
Suma del Activo	0.00	Suma de Pasivo y Capital	0.00

La parte que a cada socio corresponda en el haber social se distribuirá en proporción a la participación que cada uno de los accionistas tenga en el mismo.

México D.F. a 31 de julio de 2012

(Firma)
Gerardo Alberto Soria Malacara
Liquidador

(Firma)
Sergio González Martínez de Escobar
Liquidador

PICHINO'S, S.A. DE C.V.

BALANCE FINAL DE LIQUIDACION AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2012.

Activo	
Total de Activo	\$0.00
Pasivo y Capital Contable	
Pasivo	\$0.00
Capital Contable	\$0.00

EN CUMPLIMIENTO CON LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 247, FRACCION II DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES MERCANTILES, SE PUBLICA EL BALANCE FINAL DE LIQUIDACION DE LA SOCIEDAD.

MEXICO, D.F., A 25 DE OCTUBRE DE 2012.

LIQUIDADOR

(Firma)

MAURICIO RICARDO CRISTANTE SKINFIELD

**CH2MHILL MEXICANA, S.A. DE C.V.
BALANCE GENERAL FINAL DE LIQUIDACIÓN
AL 3 DE SEPTIEMBRE DE 2012**

ACTIVO:		PASIVO	
CAJA Y BANCOS	50,000.00	CORTO PLAZO	0.00
		CAPITAL SOCIAL	50,000.00
	50,000.00		50,000.00

PROYECTO DE DISTRIBUCION DEL HABER SOCIAL

DE ACUERDO AL BALANCE FINAL DE LA LIQUIDACIÓN DE CH2MHILL MEXICANA, S.A. DE C.V., LES CORRESPONDE POR CONCEPTO DE DEVOLUCIÓN DEL CAPITAL SOCIAL A LOS SOCIOS LAS SIGUIENTES CANTIDADES:

ACCIONISTA	NACIONALIDAD	ACCIONES	IMPORTE
CH2M HILL DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V. REPRESENTADA POR: MARCOS DAVID PÉREZ ROSAS	MEXICANA	49,999	\$49,999.00
CH2M HILL INTERNATIONAL, LTD. REPRESENTADA POR: CARLO F. ORSENIGO	ESTADOUNIDENSE	1	\$1.00
TOTAL		50,000	\$50,000.00

EL PRESENTE BALANCE FINAL DE LIQUIDACIÓN SE PUBLICA EN CUMPLIMIENTO Y PARA LOS EFECTOS DE LA FRACCIÓN II DEL ARTÍCULO 247 DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES MERCANTILES, POR LO QUE QUEDA A DISPOSICIÓN DE LOS ACCIONISTAS EN EL DOMICILIO DE LA SOCIEDAD LOS PAPELES Y LIBROS.

(Firma)

MÉXICO D.F A 15 DE OCTUBRE DE 2012
EL C. LIQUIDADOR
MARCOS DAVID PÉREZ ROSAS

QUALCOMM WIRELESS SERVICES MÉXICO, S.A. DE C.V.

(En liquidación)

Balance General al 31 de agosto de 2012

Con base en lo dispuesto en el artículo 247 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, se publica el balance final de liquidación de la sociedad QUALCOMM WIRELESS SERVICES MÉXICO, S.A. de C.V. al 31 de agosto de 2012

(Cifras en pesos)

Activo	
Efectivo	\$0.00
Activo total	\$0.00
Pasivo	
Pasivo total	\$0.00
Capital contable	
Capital social	\$18,198,304.00
Capital social Suscrito, No pagado	\$0.00
Resultado de ejercicios anteriores	\$0.00
Utilidad o pérdida del Ejercicio	<u>(\$18,198,304.00)</u>
Total capital contable	\$0.00
Total pasivo y capital	\$0.00

La parte que a cada accionista corresponda en el haber social, en su caso, se distribuirá en proporción a la participación que cada uno de los accionistas tenga en el capital social.

México, Distrito Federal, a 15 de octubre de 2012

(Firma)

L.A.E Alejandro Dávila Villaseñor
Liquidador

**CREFEGA, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, SOCIEDAD FINANCIERA DE
OBJETO MÚLTIPLE, ENTIDAD NO REGULADA “EN LIQUIDACIÓN”**

SE HACE DEL CONOCIMIENTO DEL PÚBLICO EN GENERAL

Que mediante Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de fecha 30 de Noviembre 2011, se aprobó el Balance Final de liquidación y se procede a efectuar la publicación del mismo como a continuación se indica:

BALANCE FINAL DE LIQUIDACIÓN AL 30 DE NOVIEMBRE 2011

ACTIVO		PASIVO	
CIRCULANTE:		A CORTO PLAZO:	
Caja y Bancos	-	Acreeedores Diversos	-
Contribuciones a Favor	-	Impuestos por pagar	-
Suma Activo Circulante	\$ -	Suma el Pasivo	\$ -
	-----		-----
<u>NO CIRCULANTE:</u>	-	<u>CAPITAL CONTABLE</u>	
	-----	Capital Contable	
Suma Activo No Circulante	\$ -	Fijo	
	-----	Exhibido	50,000
		Suma	\$ 50,000

DIFERIDO:		Resultados acumulados	(17,005)
		Resultados del ejercicio	(32,995)
		Suma Capital Contable	\$ 0
	-----		-----
SUMA EL ACTIVO	\$ 0	SUMA EL PASIVO Y CAPITAL	\$ 0
	-----	CONTABLE	-----

México, D.F., a 30 de Noviembre de 2011.

(Firma)

C.P. Daniel Rabago Boschetti
El liquidador

BIENESTAR EN ACCION, S. A.DE C,V.			
BEA111031L57			
MONTECITO 38 PISO 29 OFNA. 7 COL. NAPOLES, C.P. 03810			
BALANCE GENERAL AL 31/05/2012			
ACTIVO CIRCULANTE		PASIVO A CORTO PLAZO	
ACCIONISTAS	50,000.00	ACREEDORES DIVERSOS	342,660.83
IVA DEL EJERCICIO	36,264.92		
IDE POR RECUPERAR	2,474.00		
TOTAL DE ACTIVO CIRCULANTE	88,738.92	TOTAL DE PASIVO A CORTO PLAZO	342,660.83
		TOTAL DEL PASIVO	342,660.83
		CAPITAL CONTABLE	
		CAPITAL SOCIAL FIJO	50,000.00
		PERDIDAS EJERCICIOS ANTERIORES	-104,241.86
		RESULTADO DEL EJERCICIO	-199,680.05
		TOTAL DE CAPITAL CONTABLE	-253,921.91
TOTAL ACTIVO	88,738.92	TOTAL PASIVO + CAPITAL	88,738.92

(Firma)

 FELIPE ALONSO PÉREZ
 LIQUIDADOR DE LA SOCIEDAD

CRAFT ORIGINATORS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

México, D.F.

Estado de situación financiera final

(Cifras en pesos mexicanos)

ACTIVO	2011	PASIVO	2011
Efectivo y equivalentes	\$ 0	Obligaciones de transferir efectivo a corto plazo:	
Efectivo e inversiones temporales	0	Proveedores	\$ 0
Clientes	0	Acreedores diversos	0
Compañías afiliadas del extranjero	0	Compañías afiliadas del extranjero	0
Deudores diversos	0	Impuesto y aportaciones por pagar	0
IVA acreditable pendiente de pago	0	Participación de los trabajadores en las utilidades por pagar	0
Impuesto por recuperar	0	Anticipo de clientes	0
Suma derecho a recibir efectivo	0	IVA trasladado acumulable	0
		Suma obligaciones de transferir efectivo	0
Bienes disponibles para la venta	0		
Inventarios	0	CAPITAL CONTABLE	
Mercancía en tránsito	0	Capital contribuido	
Anticipado a proveedores	0	Fijo	50,000
Suma bienes disponibles para la venta	0	Variable	78,287,669
		Suma capital contribuido	78,337,669
Derecho a recibir bienes o servicios	0	Capital ganado	
Depósitos en garantía	0	Utilidades retenidas de ejercicios anteriores	928,340
Seguros y fianzas pagadas por anticipado	0	(Pérdidas) acumuladas de ejercicios anteriores	-68,749,149
Suma derecho a recibir bienes o servicios	0	Del ejercicio	-10,516,860
		Suma capital ganado	-78,337,669
Bienes destinados para su uso			
Mobiliario y equipo, neto	0	Suma el capital contable	0
Otros cargos diferidos	0		
Suma bienes destinados para su uso	0		
Suma Activo	\$ 0	Suma pasivo y el capital contable	\$ 0
(Firma)			
C.P. Ana Elena Oropeza Gracia			
Representante Legal			

LEGGETT & PLATT SERVICIOS, S.A. DE C.V.
Balance General de Liquidación al 7 de noviembre de 2012

Con fundamento en el Artículo 247 fracciones I y II de la Ley General de Sociedades Mercantiles, mediante Resoluciones Unánimes de Accionistas de la sociedad LEGGETT & PLATT SERVICIOS, S.A. de C.V. se acordó la disolución anticipada de la Sociedad, por lo que se da a conocer el Balance Final de Liquidación en los plazos establecidos en la referida Ley.

<u>ACTIVO</u>			<u>PASIVO</u>	
Activo Circulante	578,818.00		Pasivo Circulante	0.00
Otros Activos	0.00		TOTAL PASIVO	0.00
			<u>CAPITAL CONTABLE</u>	
			Capital Social	373,036.00
			Otras Cuentas de Capital	205,782.00
			TOTAL CAPITAL CONTABLE	578,818.00
TOTAL ACTIVO	578,818.00		TOTAL PASIVO Y CAPITAL CONTABLE	578,818.00

(Firma)

Ervey Gutiérrez Amaya

LIQUIDADOR

COMERCIALIZADORA SAMANO & CUETO, S.A. DE C.V.					
BALANCE GENERAL AL: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2012					
	ACTIVO			CAPITAL	
Bancos	72,157.67	Capital Social		100,000.00	
		Resultado de Ejercicios Anteriores		13,904.60	
		Resultado del Ejercicio		-41,746.93	
		TOTAL DE CAPITAL		72,157.67	
Por cada acción emitida le corresponden \$ 721.57 de haber social.					
		(Firma)			
		Juan Pablo Del Cueto Barberena			
		Liquidador			

ESCAMP CONSULTORES PROFESIONALES S.C.

BALANCE DE LIQUIDACION
AL 10 DE OCTUBRE DE 2012

Activo	
Efectivo en Caja	<u>\$0</u>
Pasivo	
Capital	<u>\$0</u>

(Firma)

México D.F., a 10 de Octubre de 2012
Liquidador
MARIA JOSE ORDOÑEZ RODRIGUEZ

LUX DESARROLLOS MODULARES S.A. DE C.V.

BALANCE DE LIQUIDACION
AL 15 DE OCTUBRE DE 2012

Activo	
Efectivo en Caja	<u>\$0</u>
Pasivo	
Capital	<u>\$0</u>

(Firma)

México D.F., a 15 de Octubre de 2012
Liquidador
PEDRO HERNANDEZ MARTINEZ

PUCA CARPINTERÍA Y MADERAS, S.A. DE C.V.
BALANCE GENERAL DE LIQUIDACIÓN AL 10 DE SEPTIEMBRE 2012

ACTIVO		PASIVO	
0.00		SUMA DEL PASIVO	0.00
		CAPITAL	
		RESULT. DE EJERC. ANTERIORES	0.00
		UTILIDAD O PERDIDA DEL EJERCICIO	0.00
		SUMA DEL CAPITAL	0.00
SUMA DEL ACTIVO	0.00	SUMA DEL PASIVO Y CAPITAL	0.00
		(Firma)	
		_____ Alper Haras Liquidador	

“ITALMEX VENTANAS”, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE

De conformidad con lo establecido en el artículo 9° de la Ley General de Sociedad Mercantiles y en cumplimiento del mismo, se informa que en cumplimiento de la resolución tomada en la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de “ITALMEX VENTANAS”, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, de fecha 20 de Septiembre de 2012, se resolvió la reducción del capital social en su parte fija en la cantidad de VEINTICINCO MIL PESOS, Moneda Nacional, y en la parte variable en la cantidad de UN MILLÓN CIENTO TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS, Moneda Nacional.

México, D.F., a 22 de Octubre de 2012

(Firma)

Manuel Diez De Bonilla Gurza
Delegado Especial

DIRECCIÓN EVOLUTIVA EN REDES, S.A. DE C.V.
BALANCE DE LIQUIDACIÓN
AL 14 DE OCTUBRE DE 2012

<u>ACTIVO</u>	
EFFECTIVO EN	0.00
SUMA EL ACTIVO	<u>0.00</u>
<u>PASIVO Y CAPITAL</u>	
PASIVO	0.00
CAPITAL	
CAPITAL SOCIAL	100,000.00
RESULTADO EJERCICIOS ANTERIORES	-81697.47
RESULTADOS DEL EJERCICIO	<u>-18302.53</u>
SUMA PASIVO Y CAPITAL	<u>0.00</u>

(Firma)

LIQUIDADOR
GUILLERMO CAMPOS SANDOVAL



E D I C T O S**“PODER JUDICIAL DEL ESTADO DE MEXICO”****Juzgado Primero Civil y de Extinción de Dominio de Primera Instancia de Tlalnepantla,
Estado de México.****EDICTO****EMPLAZAMIENTO A INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA ALFA, S.A.:**

Se le hace saber que en el expediente 520/2011, relativo al juicio **Ordinario Civil**, promovido por **ALEJANDRA VICTORIA MARÍA DEL SOCORRO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ**, en contra de **INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA ALFA, S.A.**, en el Juzgado Primero Civil y de Extinción de Dominio de Primera Instancia del Distrito Judicial de Tlalnepantla, Estado de México, el Juez del conocimiento dictó auto que admitió la demanda y por auto de fecha uno de junio de dos mil doce, se ordenó emplazar por medio de edictos a **INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA ALFA, S.A.**, haciéndole saber que deberá presentarse por conducto de persona alguna que legalmente sus derechos represente dentro del plazo de **TREINTA DÍAS**, contados a partir del día siguiente al en que surta sus efectos la última publicación, a dar contestación a la instaurada en su contra, con el apercibimiento que de no hacerlo por sí, por apoderado o por gestor que pueda presentarla, se seguirá el juicio en su rebeldía y las ulteriores notificaciones aun las de carácter personal se le harán por lista y boletín judicial. Relación sucinta de las prestaciones: A) El otorgamiento y firma ante notario público de la escritura de la compraventa respecto de la Fracción de terreno ubicado en la carretera México- Querétaro esquina con Calle Sirio del Fraccionamiento Las Rosas, Municipio de Tlalnepantla, Estado de México, hoy Boulevard Manuel Ávila Camacho número tres mil tres. B) La inscripción de la escritura referida en el Registro Público de la Propiedad bajo la partida dos, volumen noventa y siete, libro primero, sección primera, a favor de la actora y tildación de la propiedad del anterior propietario. C).- El pago de gastos y costas que el presente juicio origine. **Hechos:** 1.- Con fecha doce de mayo de mil novecientos ochenta y dos, la hoy actora celebró contrato de compraventa con la sociedad demandada, respecto del inmueble antes descrito. 2. De acuerdo a la cláusula tercera conviniendo las partes como precio de la compra venta la cantidad de seiscientos ochenta mil pesos 00/100 m.n. 3. De acuerdo con la cláusula cuarta, manifestaron las partes que en caso de resultar mayor o menor el terreno sería corregido el valor de la operación. 4.- de acuerdo con la cláusula quinta, y habiendo fijado las partes el precio de la compraventa, este fue pagado al momento de llevar a cabo la operación de compraventa, de acuerdo con el recibo expedido. 5.- De acuerdo con la cláusula sexta, se convino que la falta de pago de seis mensualidades dejaría inexistente la operación de contado. 6.-De acuerdo a la cláusula séptima, se obligaron las partes a no enajenar, traspasar los derechos del contrato, lo cual no se hizo. 7.- De acuerdo a la cláusula octava, la parte demandada se obligó a que tan pronto se realizara el último pago, otorgaría la escritura de compraventa a favor de la hoy actora, sin que a la fecha lo haya realizado. 8.- En la cláusula décima la hoy actora, se obligó a cumplir con las disposiciones estatales, prediales etc., y de cualquier otra autoridad competente. 9.- En la cláusula décima primera la hoy actora se obligó al pago de los gastos y honorarios y de escrituración que originara la operación derivada del contrato de compraventa. 10.- En la cláusula décima quinta las partes se sometieron en caso de controversia judicial a los tribunales de Tlalnepantla, Estado de México.

Se dejan a disposición de la moral demandada **INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA ALFA, S.A.**, las copias simples de traslado, para que se imponga de las mismas. Se expide un edicto para su publicación por tres veces de siete en siete días en Gaceta de Gobierno de esa ciudad, en el Boletín Judicial del Distrito Federal, y en un periódico de mayor circulación en esa ciudad. Dado en la Ciudad de Tlalnepantla de Baz, Estado de México, a los quince días del mes de junio de dos mil doce. Doy Fe.

Validación: Fecha de acuerdo que ordena la publicación uno de junio de dos mil doce.

**SEGUNDO SECRETARÍO DE ACUERDOS
LIC. ROSA MARÍA MILLÁN GÓMEZ.**

(Firma)

AVISO

PRIMERO. Se da a conocer a la Administración Pública del Distrito Federal; Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal y Asamblea Legislativa del Distrito Federal; Órganos Autónomos del Distrito Federal; Dependencias y Órganos Federales; así como al público en general, que la Gaceta Oficial del Distrito Federal **será publicada de lunes a viernes** y los demás días que se requieran a consideración de la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos. No se efectuarán publicaciones en días de descanso obligatorio.

SEGUNDO. Las solicitudes de publicación y/o inserción en la Gaceta Oficial del Distrito Federal se sujetarán al siguiente procedimiento:

- I. El documento a publicar deberá presentarse ante la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, en la Unidad Departamental de Publicaciones y Trámites Funerarios para su revisión, autorización y, en su caso, cotización **con un mínimo de 4 días hábiles de anticipación a la fecha en que se requiera** que aparezca la publicación, en el horario de 9:00 a 13:30 horas;
- II. El documento a publicar deberá ser acompañado de la solicitud de inserción dirigida a la Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos, y en su caso, el comprobante de pago expedido por la Tesorería del Distrito Federal.
- III. El documento a publicar se presentará en original legible y debidamente firmado (nombre y cargo) por quien lo emita.

TERCERO. La cancelación de publicaciones en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, procederá cuando se solicite por escrito a más tardar, el día siguiente a aquél en que se hubiera presentado la solicitud, en el horario de 9:00 a 13:30 horas.

CUARTO. Tratándose de documentos que requieran publicación consecutiva, se anexarán tantos originales o copias certificadas como publicaciones se requieran.

QUINTO. La información a publicar deberá ser grabada en disco flexible 3.5 o Disco Compacto, en procesador de texto Microsoft Word en cualquiera de sus versiones, con las siguientes especificaciones:

- I. Página tamaño carta;
- II. Márgenes en página vertical: Superior 3, inferior 2, izquierdo 2 y derecho 2;
- III. Márgenes en página horizontal: Superior 2, inferior 2, izquierdo 2 y derecho 3;
- IV. Tipo de letra CG Times, tamaño 10;
- V. Dejar un renglón como espacio entre párrafos;
- VI. No incluir ningún elemento en el encabezado o pie de página del documento;
- VII. Presentar los Estados Financieros o las Tablas Numéricas en tablas de Word ocultas; y
- VIII. Etiquetar el disco con el título que llevará el documento.

SEXTO. La ortografía y contenido de los documentos publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal son de estricta responsabilidad de los solicitantes.

AVISO IMPORTANTE

Las publicaciones que aparecen en la presente edición son tomadas de las fuentes (documentos originales), proporcionadas por los interesados, por lo que la ortografía y contenido de los mismos son de estricta responsabilidad de los solicitantes.





DIRECTORIO

Jefe de Gobierno del Distrito Federal
MARCELO LUIS EBRARD CASAUBON

Consejera Jurídica y de Servicios Legales
LETICIA BONIFAZ ALFONZO

Directora General Jurídica y de Estudios Legislativos
REBECA ALBERT DEL CASTILLO

Director de Legislación y Trámites Inmobiliarios
ADOLFO ARENAS CORREA

Subdirectora de Estudios Legislativos y Publicaciones
ADRIANA LIMÓN LEMUS

Jefe de la Unidad Departamental de Publicaciones y Trámites Funerarios
MARCOS MANUEL CASTRO RUIZ

INSERCIONES

Plana entera.....	\$ 1,514.00
Media plana.....	814.50
Un cuarto de plana	507.00

Para adquirir ejemplares, acudir a la Unidad de Publicaciones, sita en la Calle Candelaria de los Patos s/n, Col. 10 de Mayo, C.P. 15290, Delegación Venustiano Carranza.

Consulta en Internet

<http://www.consejeria.df.gob.mx/gacetas.php>

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL,
 IMPRESA POR "CORPORACIÓN MEXICANA DE IMPRESIÓN", S.A. DE C.V.,
 CALLE GENERAL VICTORIANO ZEPEDA No. 22, COL. OBSERVATORIO C.P. 11860.
 TELS. 55-16-85-86 y 55-16-81-80

(Costo por ejemplar \$73.00)