



Instrumentación de prácticas de conservación de microcuencas

PROYECTO CONTRATADO RD-0813.4

INFORME FINAL

Subcoordinación de Conservación de Cuencas y Tecnología Forestal

COORDINACIÓN DE RIEGO Y DRENAJE

Autor: M.Sc. Raúl Medina Mendoza

Colaboración: M.I. Werner Wruck Spillecke

MPD. Alfredo Gómez Garzón

MVZ Agustín Reyes López

INDICE

	Página
I. RESUMEN EJECUTIVO.	2
II. OBJETIVO.	3
III. ANTECEDENTES.	4
IV. RESULTADOS ESPERADOS.	5
V. METODOLOGÍA.	6
VI. DESARROLLO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.	7
VII. CONCLUSIONES.	11
VIII. ANEXOS.	12

I. RESUMEN EJECUTIVO

En el período Mayo-Diciembre de 2008, se seleccionaron tres de las ocho microcuencas prioritarias para realizar los trabajos de conservación de los recursos agua, suelo, bosque y se inició la gestión con los diversos representantes y autoridades comunitarias, encontrando una gran resistencia y muy poca disponibilidad a participar en dichas actividades, por lo que se tomó la decisión de hacer prevalecer el criterio de “receptividad” de los pobladores y con base en ello se seleccionaron otras dos microcuencas que garantizan la participación de los productores, siendo éstas microcuenca Los Cerritos y microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan las definitivas a trabajar en el año 2008.

Se realizó el diagnóstico en estas microcuencas con énfasis en la problemática de degradación de los recursos naturales, encontrando que en la microcuenca Los Cerritos se tienen problemas de erosión de suelos en forma laminar (60 ha) en cárcavas (21.25 km) y una superficie con necesidades de reforestación de 218 ha, mientras que en la microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan se encontraron problemas de erosión de suelos en forma laminar en 748 ha, y en forma de cárcavas (83 km), así como una superficie con necesidades de reforestación de 505 has.

Se realizaron los trabajos conservacionistas con las prácticas siguientes:

- Cercos vivos en la microcuenca Los Cerritos, varios productores que en conjunto sumaron 9 kms, utilizando cedro blanco.

-Reforestación con preparación de suelos utilizando cinceleo, productor Eliseo Martínez microcuenca Los Cerritos, superficie 2.85 ha y densidad de 1,110 arbolitos por ha utilizando *Pinus gregii* y *Cupresus l.* de bolsa.

-Reforestación en cepa, productores Salomón Jerónimo, Bernardino Hipólito, Esteban Reyes, Roberto Alfonso, todos de la microcuenca Ihuatzio, superficie de 82.73 ha, utilizando *Pinus gregii* de contenedor y *P. michoacana* de bolsa, así como Elpidio Martínez, de la microcuenca Los Cerritos, superficie 0.5 ha, utilizando *Pinus gregii*.

-Estabilización de taludes de cárcavas con 6,000 hijuelos de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) con el productor Serafín Martínez de la comunidad Cerritos, donde se han construido represas de control de azolves.

-Construcción de 90 m³ de represas de control de azolves con jaulas de gavión microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan, así como construcción de 300 m³ de represas de piedra acomodada en la misma microcuenca y 100 m³ en la microcuenca Cerritos.

II. OBJETIVOS

General:

Implementar prácticas y obras conservacionistas en el territorio de la cuenca de Pátzcuaro, con énfasis en las microcuencas de captación prioritarias por su nivel de degradación y receptividad de los pobladores, abarcando los usos de suelo agrícola, pecuario y forestal, que coadyuven a preservar la calidad y cantidad del recurso hídrico en el Lago de Pátzcuaro.

Específicos:

- Controlar la erosión hídrica en zonas altas prioritarias de la cuenca, y que están relacionadas tanto con actividades económicamente importantes, como con la salud del propio Lago.
- Disminuir, detener y finalmente revertir los azolves generados en las partes altas de la cuenca que afectan a las obras de infraestructura, los cursos de agua y finalmente al propio Lago de Pátzcuaro.
- Consolidar un modelo de recuperación de los recursos suelo, bosque, agua a nivel de microcuenca prioritaria, para ser ampliado al resto de las microcuencas que conforman toda la cuenca.

III. ANTECEDENTES

En el bienio 2004-2005 se inició el proyecto para realizar trabajos de conservación de los recursos naturales en dos microcuencas que se consideraron prioritarias por su nivel de degradación y grado de participación de sus habitantes en los trabajos conservacionistas y que forman la recarga inmediata del sistema de manantiales de Chapultepec en el Oriente de la cuenca de Pátzcuaro; dichas microcuencas se identifican en la nomenclatura del Mapa Estatal de Microcuencas elaborado por IMTA en el año 2003, como: 12Ga(PAB) “Chapultepec” y 12Ga(PAC) “El Huracán”. En dichas microcuencas se implementaron acciones conservacionistas con prácticas como surcado al contorno, maíz híbrido para producción de ensilaje, cultivos asociados de maíz con calabaza, plantación de árboles en linderos (cercos vivos), reforestación comercial en áreas compactas, reforestación en bordos de cárcavas, control de cárcavas con gaviones. Asimismo se desarrollaron 2 Planes de Conservación y Manejo Participativo de las Microcuencas señaladas, identificando las acciones, obras y prácticas conservacionistas a corto y mediano plazo.

Para el bienio 2006-2007 se dió seguimiento para consolidar los trabajos en estas 2 microcuencas prioritarias, y además se expandieron las acciones hacia el extremo Poniente de la cuenca de Pátzcuaro, esto es, hacia la subcuenca 12Ga(PD) San Isidro–Ajuno, misma que está dividida en 4 partes: 12Ga(PDA) San Isidro, 12Ga(PDB) Pichataro, 12Ga(PDC) Huiramangaro–Ajuno y 12Ga(PDD) Nocutzepo–San Bartolo. De acuerdo al estudio de erosión realizado también por el IMTA durante el año 2005, en este sector de la cuenca se produce una gran cantidad de erosión y por lo tanto también se producen azolves al resto de la cuenca y al lago, entrando por la población de Jarácuaro.

Los resultados concretos en este período incluyen el desarrollo de un software para seleccionar tecnología conservacionista a nivel parcelario; en cárcavas y cauces torrenciales se construyeron 333 obras equivalentes a 2,712 m³ de represas filtrantes de costales de polipropileno con protección contra los rayos del sol, represas de geocostales, de piedra acomodada y de gaviones. El impacto de éstas obras se refleja en la retención de 4,000 m³ de azolves. A nivel de laderas se hizo la repoblación forestal de 114 ha sin preparación del terreno y 26 ha con preparación mediante arado de discos, obteniendo prendimientos de las especies mayor al 90% y sobrevivencia después de la época de lluvias del 70%; se reforestaron 24 km de cercos vivos en linderos agropecuarios con especies de uso múltiple, así como 4 km en riberas de cauces y 10,000 estacas de “jara lisa” para estabilización de laderas de cárcavas; se plantaron 3,000 frutales para el huerto familiar; se construyeron 25 km de zanjas de infiltración práctica con la cual se han logrado infiltrar más de 2,250 m³ de agua de lluvia, beneficiando la recarga de manantiales y el acuífero.

Con base en los resultados alcanzados, se planteó dar continuidad a las acciones, obras y prácticas conservacionistas en la cuenca de Pátzcuaro para el período 2008-2011

IV. RESULTADOS ESPERADOS

Consolidación de los trabajos en las 8 microcuencas prioritarias aplicando la tecnología sencilla y eficiente de las etapas anteriores. Se construirán en cárcavas y arroyos torrenciales, 300 obras equivalentes a 2,500 m³ de represas filtrantes de geocostales, piedra acomodada y gaviones; se estima que el impacto de éstas obras se reflejen en la retención de aproximadamente 3,000 m³ de azolves mismos que antes iban a parar a los canales de zonas agrícolas de riego y al lago mismo. En las laderas se hará la repoblación forestal de 400 ha sin preparación del terreno y 100 ha con preparación (mínimamente subsoleo) para obtener prendimiento y sobrevivencia después de la época de lluvias del 80% en promedio; se reforestarán 20 km de cercos vivos en linderos agropecuarios con especies de uso múltiple, así como 4 km en riberas de cauces y 40,000 estacas de “jara lisa” para estabilización de laderas de cárcavas, así como pastización en taludes con grama nativa; se construirán 25 km de zanjas de infiltración y derivadoras con las cuales se infiltrarán más de 2,000 m³ de agua de lluvia, beneficiando la recarga de manantiales y el acuífero.

En específico para el año 2008, se trabajará en dos de las ocho microcuencas prioritarias: PAB-Los Cerritos y PBA-Ihuatzio-Tzintzuntzan.

Se reforestarán 50.5 ha de forma tradicional en cepas, así como 3.5 ha con preparación del terreno utilizando “cinceleo”, buscando obtener prendimiento y sobrevivencia después de la época de lluvias del 80% en promedio;

Se reforestarán 18 km de cercos vivos en linderos agropecuarios con especies de uso múltiple.

Se construirán en cárcavas y arroyos torrenciales, 30 obras equivalentes a 950 m³ de represas filtrantes de geocostales, piedra acomodada y gaviones;

Se plantarán 6,000 hijuelos de pasto kikuyo y/o nativo para estabilización de laderas de cárcavas;

Se construirán 30 km de zanjas de infiltración y derivadoras para infiltrar el agua de lluvia.

V. METODOLOGÍA

La metodología se basa en un desarrollo participativo de las prácticas y obras conservacionistas con los pobladores de la cuenca, enfatizando los trabajos a realizar en el año 2008, en dos de las ocho microcuencas prioritarias por su grado de deterioro y la receptividad y participación de los productores y habitante en general de dichas microcuencas.

De forma sintetizada, la secuencia metodológica que se está siguiendo es la siguiente:

- 1.- Realizar en campo un diagnóstico detallado de la problemática de degradación de los recursos naturales de las dos microcuencas prioritarias seleccionadas para trabajar en el año 2008.
- 2.- A partir de dicho diagnóstico realizar de forma participativa con los productores de las microcuencas seleccionadas, la identificación y propuesta de prácticas y obras conservacionistas de los recursos naturales que contrarresten la problemática encontrada.
- 3.- Identificación de productores representativos y cooperantes con los que se concertará la realización de las labores conservacionistas, en donde el Programa proporcionará la asistencia técnica y algunos apoyos requeridos (insumos y materiales) para establecer prácticas y obras conservacionistas, de acuerdo con sus propios objetivos en el uso del suelo.
- 4.- Ejecución de los trabajos conservacionistas en terrenos de ladera con los productores líderes cooperantes, buscando establecer las bases de promoción de la tecnología para lograr en el mediano plazo la multiplicación de acciones conservacionistas al resto de las ocho microcuencas prioritarias y posteriormente a toda la cuenca del lago de Pátzcuaro.
- 5.- Identificación del conjunto de cárcavas dentro de las dos microcuencas prioritarias y realizar diagnóstico como base para definir las obras de restauración necesarias para su rehabilitación.
- 6.- Realizar el diseño ejecutivo de las obras y prácticas para la rehabilitación de las cárcavas específicas dentro de las dos microcuencas prioritarias para el año 2008.
- 7.- Ejecución de obras y prácticas necesarias en dichas cárcavas bajo el criterio de trabajar desde la parte más alta de las laderas hacia aguas abajo.
- 8.- Realizar la evaluación de impactos de las obras y prácticas implementadas tanto en las laderas, como los cauces.

VI. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

VI.1 Diagnóstico de la problemática de degradación de los recursos naturales de las dos microcuencas prioritarias seleccionadas para trabajar en el año 2008.

De las ocho microcuencas prioritarias en las que se iniciaron los trabajos conservacionistas, en dos de ellas (Nocutzepo y Cerritos) se concentraron las acciones en el bienio 2006-2007. Para el presente año 2008, se seleccionaron de las seis microcuencas restantes, tres de ellas (San Juan Tumbio, Santa Ana Chapitiro y Huiramangaro) para concentrar las labores conservacionistas. Se realizó la gestión con las autoridades y los pobladores, encontrando un cambio de actitud hacia la resistencia y no participación convencida y voluntaria de los trabajos conservacionistas. Ante esta situación, se decidió darle más peso al criterio de “receptividad” de la gente y en menor medida el grado de degradación de los recursos naturales, de tal forma que se seleccionó a la microcuenca de Los Cerritos y a una nueva microcuenca denominada Ihuatzio-Tzintzunzan, en donde es evidente la receptividad de los pobladores a tal grado de tener solicitudes directas para participar en los trabajos, haciendo una notable diferencia con las tres microcuencas seleccionadas inicialmente en donde difícilmente se juntaban las personas para escuchar nuestros planteamientos de trabajo.

De esta forma, una vez decididas las dos microcuencas de trabajo, se procedió a realizar un diagnóstico de la problemática de degradación de los recursos naturales, en donde se sistematizó la información para arrojar los indicadores siguientes:

Microcuenca Los Cerritos:

El 27% de su superficie presenta problemas de erosión de suelos que varía de moderada, alta y muy alta, notándose que en menos del 5% del área se tienen pérdidas de suelo superiores a las 50 ton/ha al año.

Cuadro 1. Tasa de erosión anual en la microcuenca Los Cerritos

RANGO	SUPERFICIE (ha)	% MICROCUENCA
Nula 0 a 5 ton/ha/año	1,588.08	65.97
Ligera 5-10 ton/ha/año	227.88	9.46
Moderada 10-50 ton/ha/año	536.01	22.26
Alta 50-200 ton/ha/año	53.84	2.24
Muy alta >200 ton/ha/año	1.74	2.24
Totales	2407.55	100%

En la figura mostrada abajo se aprecia que las zonas con problemas de erosión se localizan hacia el lado sur y poniente de la microcuenca; la parte norte de la misma no enfrenta esta situación.

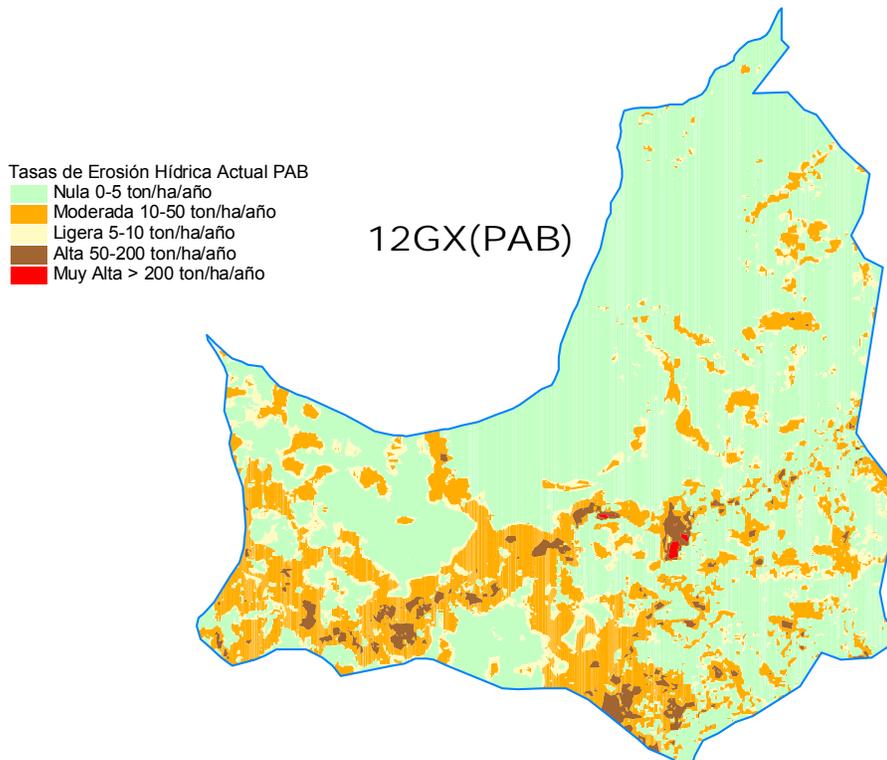


Figura 1. Distribución de la erosión en la microcuenca los Cerritos.

De igual forma, se tiene un conjunto de cárcavas que suman aproximadamente 21.25 km, cuyas dimensiones varían desde 1 m de profundidad y 3 mts de anchura, hasta de 15 m de profundidad y 30 m de anchura, que corresponde al cauce o cárcava principal, cuya trayectoria se proyecta hacia la zona agrícola de Tzurumútaró, arrojando una gran cantidad de azolves año con año.

Las áreas en donde se necesita realizar una recuperación forestal asciende a 60 has distribuidas en planicies, pendientes suaves, fuertes y muy fuertes, así como una superficie de 158 has con vegetación de herbáceas y arbustivas indeseables. En estas dos áreas es donde se pueden concentrar los trabajos de reforestación en los años subsiguientes.

Microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan:

El 40% (1,440 ha) de su superficie presenta problemas de erosión de suelos que varía de moderada, alta y muy alta.

Cuadro 2. Erosión hídrica Microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan

RANGO	SUPERFICIE (ha)	% MICROCUEENCA
Nula 0-5 ton/ha/año	1,782.00	49.85
Moderada 10-50 ton/ha/año	1,044.75	29.22
Alta 50-200 ton/ha/año	361.27	10.10
Ligera 5-10 ton/ha/año	348.43	9.74
Muy Alta > 200 ton/ha/año	39.05	1.09
Total	3,575.50	100%

En la figura mostrada abajo se aprecia que las zonas con problemas de erosión se localizan por toda la microcuenca.

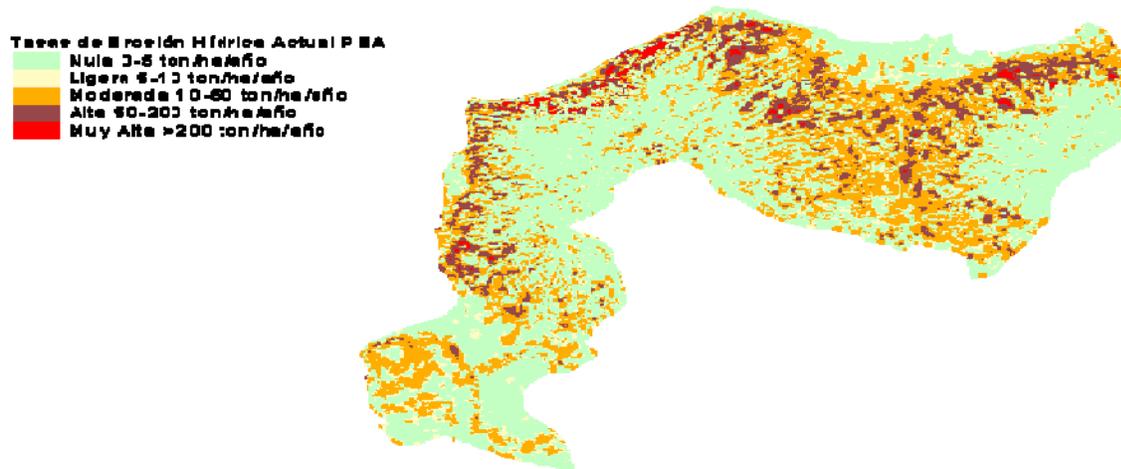


Figura 2. Distribución de la erosión en la microcuenca Ihuatzio-Tarerio

De igual forma, se tiene un conjunto de cárcavas que suman aproximadamente 83 km, cuyas dimensiones varían desde 1 m de profundidad y 3 mts de anchura, hasta 15 m de profundidad y 20 m de anchura.

Las áreas en donde se necesita realizar una recuperación forestal asciende a 505 has con vegetación de herbáceas y arbustivas indeseables. En estas áreas es donde se pueden concentrar los trabajos de reforestación en los años subsiguientes.

VI.2 identificación y propuesta de prácticas y obras conservacionistas de los recursos naturales que contrarresten la problemática encontrada.

A partir de las experiencias obtenidas en años anteriores relativas a las prácticas y obras a implementar en las microcuencas prioritarias, se seleccionaron las siguientes que reúnen las características de ser sencillas y eficientes para contrarrestar la problemática de degradación de los recursos naturales manifestada en el diagnóstico.

Cuadro 3. TRABAJOS CONSERVACIONISTAS A REALIZAR EN EL AÑO 2008

OBRA O PRÁCTICA	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL		
		MICROCUENCA		2008
		LOS CERRITOS	IHUATZIO	
REFORESTACIÓN SIN PREPARACIÓN DEL TERRENO	HA	0.5	50	50.5
REFORESTACIÓN CON PREPARACIÓN DEL TERRENO	HA	3.5	0	3.5
CERCOS VIVOS	KM	18	0	18
REPRESAS DE GAVIÓN	M3	150	200	350
REPRESAS DE PIEDRA ACOMODADA	M3	100	300	400
REPRESAS DE GEOCOSTALES	M3	200	0	200
ZANJAS DE INFILTRACION	KM	0	30	30
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN CÁRCAVAS (pasto)	HIJUELOS	6,000	0	6,000
TERRAZAS DE FORMACIÓN PAULATINA (área agrícola)	KM	1	1	2

VI.3 Identificación de productores representativos y cooperantes con los que se concertó la realización de las labores conservacionistas

Se continuó la divulgación y gestión de las prácticas propuestas y las acciones y apoyos necesarios para su aplicación con representantes de las comunidades y directamente con cada uno de los propietarios de los recursos naturales de las dos microcuencas “Los Cerritos” e “Ihuatzio-Tzintzuntzan”. Como resultado se ratificaron, ajustaron y ampliaron los lugares y la anuencia de la mayoría para participar en la aplicación de prácticas y obras, tanto en terrenos de uso común como de pequeña propiedad.

Además, se estableció que si faltase apoyo de mano de obra para llevar a cabo en tiempo y forma las prácticas propuestas, se cuenta con apoyo de personal operativo del vivero Francisco J. Mujica para realizar igualmente las acciones de reforestación.

A continuación en los cuadros 4 y 5 se enlista por microcuenca y comunidad, el nombre de las personas que aceptaron participar en la aplicación de prácticas y obras, en el entendido que sin la participación conciente, compartida y activa de los habitantes es difícil realizarlas, y llevarlas a buen fin.

CUADRO 4. PRODUCTORES QUE ACEPTARON PARTICIPAR EN LA APLICACIÓN DE OBRAS Y PRÁCTICAS EN LA MICROCUENCA “IHUATZIO-TZINTZUNTZAN”	
NOMBRE DE LA PERSONA	OBSERVACIONES
Salomón Jerónimo Jerónimo	Representante de la Comunidad Ucasanastacua, Mpio de Tzintzuntzan
Bernardino Hipólito Pérez	Representante de la comunidad de Tarerio, Mpio de Tzintzuntzan
Esteban Reyes Ceras	Representante de la comunidad de Ichupio, Mpio de Tzintzuntzan
Roberto Alfonso Morales	Productor de la comunidad de Ichupio, Mpio de Tzintzuntzan

CUADRO 5. PRODUCTORES QUE ACEPTARON PARTICIPAR EN LA APLICACIÓN DE OBRAS Y PRÁCTICAS EN LA MICROCUENCA “LOS CERRITOS”	
NOMBRE DE LA PERSONA	OBSERVACIONES
Mario Martínez Chávez	Encargado del orden de la comunidad Los Cerritos, Mpio de Huiramba
Elpidio Martínez Rojas	Productor
Martín Martínez Martínez	Productor
Inocencio Domingo Corona	Productor
María Esther Reyes Leal	Productor
Raquel Chávez Lázaro	Productor

José Emilio Martínez Melchor	Productor
José López Milian	Productor
José Leopoldo López López	Productor
Jesús Gutiérrez Reyes	Productor
Alejandro López Milian	Productor
Vicente López López	Productor
Ebodía Milian Zabala	Productor
Miguel Ángel Martínez Martínez	Productor
Jenaro Martínez Pedraza	Productor
Juan Sagrado barriga	Productor
Miguel Martínez Melchor	Productor
Rafael Zabala Martínez	Productor
Serafín Martínez Rojas	Productor
Elías Martínez García	Productor
Guillermo López Milian	Productor
José Roberto Sagredo Martínez	Productor
Juan López Chagolla	Productor



Figura 3. Concertación de trabajos conservacionistas con el representante de la comunidad de Huiramangaro, microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan

VI.4 Ejecución de los trabajos conservacionistas en terrenos de ladera

Una vez que se estableció el temporal de lluvias, se realizaron las acciones necesarias para iniciar con las prácticas de reforestación con y sin preparación del terreno, así como la práctica de Cercos Vivos en linderos de terrenos agropecuarios.

Para ello, se realizó el acarreo de 67,560 arbolitos del vivero Francisco J. Mújica y del vivero de Zirahuén ambos dependientes de la COFOM. Para la práctica de reforestación se utilizaron 58,560 arbolitos de *Pinus michoacana*, *P. gregii*, *P. moctezumae* que permitieron reforestar 54 hectáreas: 50 ha en la microcuenca Ihuatzio-Tzintzuntzan y 4 ha en la microcuenca Los Cerritos. Para la práctica de cercos vivos, se realizaron 18 km, utilizando la especie *Cupressus Lindleyi* o cedro blanco.

En los cuadros 6 y 7 se presentan los resultados detallados de estas tres prácticas

Cuadro 6 Práctica de reforestación microcuenca Ihuatzio-Tzintzuntzan 2008

OBRA O PRÁCTICA	PRODUCTOR RESPONSABLE/COMUNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
REFORESTACIÓN SIN PREPARACIÓN DEL TERRENO	Salomón Jerónimo Jerónimo, comunidad Ucasanastacua, mpio Tzintzuntzan	20,100	1,100 arbolitos/ha
	Bernardino Hipólito Pérez, comunidad Tarerio, mpio Tzintzuntzan	16,460	
	Esteban Reyes Ceras, comunidad Ichupio, mpio Tzintzuntzan	16,000	
	Roberto Alfonso Morales, comunidad Ichupio, mpio Tzintzuntzan	2,000	
		54,560	

Cuadro 7 Reforestación microcuenca Los Cerritos, año 2008

OBRA O PRÁCTICA	PRODUCTOR RESPONSABLE/COMUNIDAD	CANTIDAD (plantas)	OBSERVACIONES
REFORESTACIÓN SIN PREPARACIÓN DEL TERRENO	Mario Martínez Chávez, Comunidad Los Cerritos, Mpio Huiramba	500	1,100 arbolitos/ha
		500	
REFORESTACIÓN CON PREPARACIÓN DEL TERRENO	Elpidio Martines Rojas	500	1,100 arbolitos/ha
	Eliseo Martínez Reyes	3000	
	TOTAL	3,500	
CERCOS VIVOS	Varios Productores, comunidad Crucero de Chapultepec, Mpio Pátzcuaro	4,200	<i>Cedro blanco</i> (500 plantas/km lineal)
	Varios productores, comunidad Los Cerritos, Mpio Huiramba	2,700	
	Otros productores	2,100	
		9,000	
	TOTAL	13,000	
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES CON PASTO	Productor Serafín Martínez Rojas, Comunidad Los Cerritos, Mpio. Huiramba	6,000	Pasto nativo estolonífero (Ilorón)

Total de árboles plantados 67,560

Total de hijuelos sembrados de pasto 6,000



Figura 4. Area de reforestación en la microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan



Figura 5. Arbolitos de *Pinus gregii* producidos en contenedor y utilizados en microcuenca Ihuatzio



Figura 6. Productor mostrando la calidad de la planta proveniente de contenedor



Figura 7. Reforestación con cepa común microcuenca Ihuatzio-Tzintzunzan



Figura 8 Traslado de arbolitos de Pinus producidos en bolsa tradicional



Figura 9. Preparación del terreno con cinceleo para reforestación en microcuenca Los Cerritos



Figuras 10 y 11. Cerco vivo de *Cupressus lindeyi* en microcuenca Los Cerritos



Otra práctica implementada fue la de estabilización de taludes de cárcavas en las cuales se han realizado represas filtrantes y se necesitaba complementar la rehabilitación de las mismas. Para ello se adquirieron y trasladaron a la microcuenca de Los Cerritos 6,000 hijuelos de pasto nativo tipo kikuyo y se sembraron en los taludes de las cárcavas del productor Serafín Martínez.



Figura 12. Pasto kikuyo utilizado en la rehabilitación de taludes de cárcavas microcuenca Los Cerritos

Otra práctica ejecutada fue la construcción de represas filtrantes para el control de azolves mediante dos tipos de represas:

Represas de Gaviones

Una cárcava es el resultado de la socavación constante sobre el terreno por los escurrimientos superficiales. Por control de cárcavas se entiende la serie de acciones tendientes a detener el crecimiento de las mismas, reducir la erosividad de los escurrimientos y retener el azolve aportado por el área de drenaje, hasta lograr el relleno y/o la estabilización de los cauces. En este caso la represa de gaviones cumple dicha

función en cauces de grandes dimensiones mediante obras ingenieriles transversales y consistentes en colocar jaulas de malla metálica unidas y rellenas de piedra.

En el 2008 la propuesta inicial era construir 350 m³ de estas obras repartidos en las microcuencas de Cerritos y en la microcuenca Ihuatzio-Tzintzuntzan, pero el diagnóstico de ésta última microcuenca era más grave el fenómeno de la erosión por lo que se tomó la decisión de realizar su totalidad en la microcuenca Ihuatzio. Se realizó el levantamiento topográfico del cauce para definir su perfil longitudinal y la ubicación de sitios donde se realizaron los perfiles transversales donde se construirían las represas de gaviones. Posteriormente se adquirieron las jaulas de gavión que se trasladaron a su lugar de construcción. Al finalizar el año 2008, se cuenta con un avance en su construcción del 25% (90 m³).



↑ Construcción de represa de gavión en la microcuenca Ihuatzio-Tzintzuntzan.

Represa terminada →

	<p>Levantamiento topográfico de cauces y ubicación de secciones donde construir las represas de gaviones, piedra acomodada y geocostales.</p>
<p>Erosión grave de diversos tipos en la microcuenca Ihuatzio-Tzintzuntzan (PBA)</p>	

Represas de piedra acomodada

Este tipo de represas cumplen la misma función que la de gaviones pero se construyen en cauces de dimensiones menores. Igualmente son obras ingenieriles transversales a la pendiente del cauce o cárcava y consistentes en colocar un muro de piedra debidamente acomodada y ubicada para evitar que la fuerza del agua la derribe.

Se construyeron un total de 400 m³ de piedra acomodada; 100 m³ en la comunidad Los Cerritos, microcuenca del mismo nombre (PAB), y 300 en la comunidad de Ichupio, microcuenca Ihuatzio-Tzintzuntzan (PBA).

	<p>↑ Cubicación de una represa de piedra acomodada en la Comunidad de Ichupio, mpio de Tzintzuntzan</p>
<p>↑ Panorámica del la cárcava donde se construyeron 3 represas de piedra acomodada en la comunidad Los Cerritos y aguas debajo de la represa de gavión “la herradura” construida en el año 2007</p>	<p>↑ Represa de piedra acomodad en la comunidad Los Cerritos, mpio de Huiramba</p>

VII. CONCLUSIONES

1.- La receptividad de los productores para participar en los trabajos conservacionistas bajo el enfoque de “todos ponen” no es una situación generalizada en la cuenca de Pátzcuaro, por lo que es muy importante mantener este enfoque privilegiando trabajar con los productores realmente convencidos y que acompañen de forma participativa las acciones en sus parcelas o microcuencas.

2.- Se tiene identificada la ruta crítica que debe seguirse para tener éxito en los programas de reforestación que se emprendan en el territorio de la cuenca de Pátzcuaro, así como las estrategias para superar los obstáculos realizando de forma enérgica los ajustes y cambios necesarios para asegurar mayores porcentajes de prendimiento de las especies plantadas.

3.- Los trabajos de reforestación realizados en el año 2008, siguieron en buena medida la ruta crítica identificada, por lo que se tiene la expectativa de obtener altos porcentajes de prendimiento en las 87 ha reforestadas.

4.- Las prácticas realizadas en los cauces como represas de control de azolves, continúan siendo una de las acciones conservacionistas más necesarias para detener los azolves que se generan en las partes altas de la cuenca de Pátzcuaro, toda vez que los trabajos de reforestación en las laderas deberán pasar algunos años antes de que la vegetación contribuya a disminuir las cantidades de azolves hacia las partes bajas.

VIII. ANEXOS

1.- Mapa de localización con las prácticas realizadas en el período mayo-agosto de 2008