

Cuadro Bu-3 Superficies según Categorías Forestales

Unidad: ha.

Categorías		Rodal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Zona de Producción	Bosques de Producción de Madera	Bosques de Producción Comercial	77	213 (239)	135 (150)	81 (96)	197 (212)	143 (190)	93 (111)	-	-	18 (128)	- (15)	-	-	- (15)	957 (1,233)
		Bosques de Producción No Comercial	-	155	-	-	128 (150)	-	159 (190)	-	43	41	63	114	83 (96)	141 (234)	927 (1,086)
	Bosques de Producción de leña	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	212 (240)	-	39 (140)	9 (58)	260 (438)	
Zona de Conservación	Bosques de Preservación Natural		63	-	159	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	286 (286)
	Bosques de Conservación de Suelo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65 (235)	65 (235)
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua		-	-	-	235 (238)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235 (238)
	Bosques de Conservación de Otro Objetivo		-	-	-	-	-	-	-	-	502	11	-	390	79	-	982 (982)
Zona de restauración			-	26 (0)	15 (0)	18 (0)	37 (0)	47 (0)	49 (0)	55 (0)	9 (0)	110 (0)	43 (0)	-	114 (0)	327 (0)	850 (0)
Reservas Forestales			-	-	-	-	-	-	-	261 (316)	288	156	-	-	-	-	681 (745)
Total			140	394	309	398	362	190	301	316	825	329	318	504	315	542	5,242

Las cifras entre paréntesis representan las superficies en el momento de que se hayan recuperado los bosques en las zonas de restauración.

(3) Manejo Forestal según Categorías

En este acápite, se menciona primero sobre la categorización forestal según la clasificación de daños del incendio, y luego sobre los principios de manejo forestal según las categorías de los bosques. El manejo de los bosques de cada categoría es básicamente el mismo que se ha establecido en el Plan Común para todas las comunidades.

① Manejo forestal según la clasificación del daño de incendio

a. Areas de daños ligeros y medianos

Las áreas de daños ligeros muestran un buen estado de recuperación. En las áreas de daños medianos, se puede esperar que estas áreas se hallen recuperadas a través de la regeneración natural dentro de algunos años. Por lo tanto, en estos bosques, se puede realizar el manejo forestal conforme al lineamiento básico establecido en el Plan Común del presente documento. Como principio básico, la restauración de los bosques se realiza mediante la regeneración natural y evolución natural. Sin embargo, se deberá considerar la necesidad de reforestación artificial para las áreas de daños medianos en el caso de que la regeneración natural no avance adecuadamente.

b. Areas de daños graves

Las áreas gravemente afectadas están definidas como zonas de restauración, en las cuales se debe proteger la vegetación regenerada sin disturbar el suelo para rehabilitar las funciones forestales que se esperen manifestar en el futuro.

Aun en el momento presente, se pueden estimar las categorías que se definirán en las áreas gravemente afectadas después de que se hayan restaurado los bosques. Por lo tanto, en el Mapa de Manejo Forestal y en el Registro Forestal, se muestran dichas categorías previstas. Entre las zonas de restauración, en aquellas que se destinarán en un futuro tanto a la producción comercial de madera como a la producción de leña, se ejecutarán activamente los tratamientos forestales para fomentar su rehabilitación. En la zona de conservación, la recuperación se quedará sujeta a un proceso natural, aunque se debe restringir el pastoreo y otras prácticas que puedan incidir negativamente a la vegetación. Asimismo, cabe la posibilidad de realizar la reforestación en los sitios donde la restauración forestal avance inadecuadamente.

En el Cuadro Bu-4, se muestran las superficies meta de las zonas de restauración.

Cuadro Bu-4 Superficies Meta de Restauración según las Categorías Forestales

Unidad: ha.

Categorías		Rodal										Total				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14
Zona de Producción	Bosques de Producción de Madera	-	26	15	15	15	47	18	-	-	110	15	-	-	15	276
	Bosques de Producción Comercial	-	-	-	-	22	-	31	-	-	-	-	-	13	93	159
Zona de Producción	Bosques de Producción de leña	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	101	49	178
	Bosques de Preservación Natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zona de Conservación	Bosques de Conservación de Suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	170
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Bosques de Conservación de Otro Objetivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reservas Forestales		-	-	-	-	-	-	-	55	9	-	-	-	-	-	64
Total		-	26	15	18	37	47	49	55	9	110	43	-	114	327	850

Nota) La superficie total coincide con la superficie de las zonas de restauración según las categorías establecidas en el Cuadro Bu-3.

② Manejo de la Zona de Producción

a. Bosques de Producción de Leña

Desde antes del incendio, los Bosques de Pino-Quercus y de Quercus que ubican cerca del pueblo ya no contaban con suficiente recurso de Encinos para leña, debido a la explotación excesiva por los habitantes. Esta situación se ha agravado por los daños del incendio. Por lo tanto, en los bosques cercanos al pueblo ya escasea el recurso de leña, dificultando satisfacer la demanda de los habitantes. La problemática de carencia de leña se verá agravada aun más en el futuro.

(a) Meta de Manejo

Se asignarán como Bosques de Producción de Leña una suficiente extensión, para que desde los mismos se pueda suministrar la leña de una cantidad demandada por la comunidad.

(b) Superficie de los Bosques de Producción de Leña

En la comunidad, viven 90 familias, y se supone que cada familia consume 6 m^3 de leña al año. Por lo tanto, la comunidad en conjunto consumirá 540 m^3 al año. Estimando que el incremento anual en los bosques de producción de leña sea de 4.9 m^3 por hectárea y el rendimiento en producción de leña sea de 75%, la superficie necesaria se determina en 147 ha o más. Sin embargo, se estima que estos bosques requerirán 15 a 20 años aproximadamente para crecer en aquellos bosques que puedan suministrar suficiente leña, ya que actualmente está escaseando el recurso de leña debido tanto a la explotación excesiva tradicional como al incendio forestal. Además, hay posibilidad de que se requiera aun más tiempo para crecer estos bosques, ya que los árboles delgados serán cortados por la necesidad de los habitantes. Por otro lado, teniendo en cuenta el incremento de la población, se asignó una superficie 2 o 3 veces más de la superficie originalmente propuesta. Por eso, se definieron como Bosques de Producción de Leña las 438 ha, incluyendo aquellas áreas que están clasificadas en la zona de restauración por cercanía del pueblo y serán incorporadas en dichos bosques en el futuro.

(c) Método de Manejo

- Los Encinos que se aprovechan como leña deben tener diámetros (DAP) mayores a 20 cm para tener un rendimiento eficiente. Por lo tanto, se debe restringir la corta de árboles con DAP menores a 20 cm. No obstante, posiblemente debe haber casos de que los habitantes se obligan aprovechar

los Encinos delgados, puesto que en los bosques cercanos al pueblo se perdieron la mayoría de los recursos de leña. Sin embargo, se debe procurar aprovechar sólo los árboles muertos por el incendio evitando cortar los Encinos delgados vivos en lo posible. Se estima que los árboles muertos se acaben dentro de 2 o 3 años.

- El volumen que falte para satisfacer la demanda de leña de la comunidad, se complementará con la leña que será producida por la corta de Encino a través del tratamiento de mejoramiento forestal en los bosques poco afectados.
- De los tocones de los Encinos quemados están saliendo numerosos retoños. Se recomienda ejecutar el entresaque de los retoños, dejando 3 a 5 más vigorosos, a fin de fomentar el crecimiento de los mismos.
- Las demás especies de los Encino no tienen mucha demanda como leña. Por lo tanto, se propone ir eliminándolas gradualmente para formar los bosques con dominancia de los Encinos.
- Cuando se considere difícil la regeneración natural de Encinos, por no haber los árboles semilleros, se sembrarán las bellotas recolectadas.

En la Figura Bu-3, se muestra una ilustración del modelo del manejo de los bosques afectados gravemente y que serán destinados en el futuro a la producción de leña.

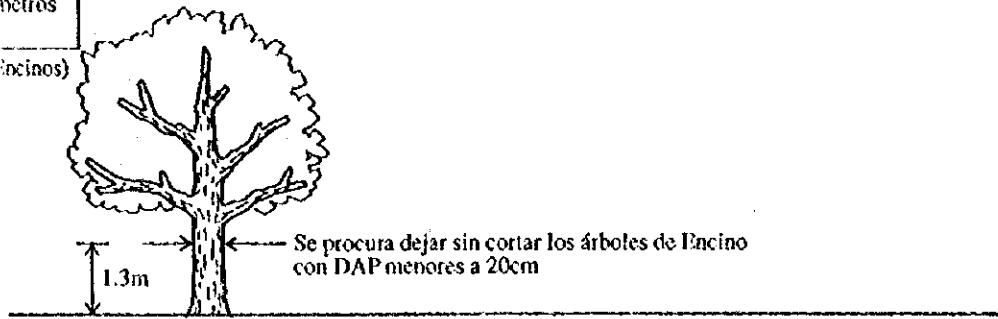
A fin de realizar, de una manera eficiente, los tratamientos para el fomento de desarrollo de los bosques productores de leña, es adecuado iniciar desde los sitios más accesibles, tales como cercanías de los caminos.

b. Bosques de Producción de Madera

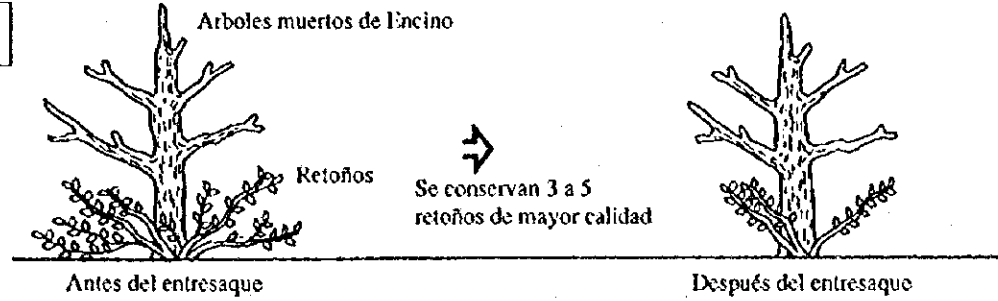
(a) Bosques de Producción Comercial

El manejo se divide en dos tipos: el primero se aplica a las áreas gravemente afectadas, que serán clasificadas como Bosque de Producción Comercial en un futuro; y el segundo, a las áreas poco afectadas o no afectadas. En este apartado, se propone, en primer lugar, el objetivo general de manejo de los Bosques de Producción Comercial. Posteriormente, se menciona sobre el manejo según la clasificación de daño del incendio y, por último, se indica una visión a largo plazo.

Se dejan sin cortar los árboles de diámetros pequeños (manejo de los Encinos)

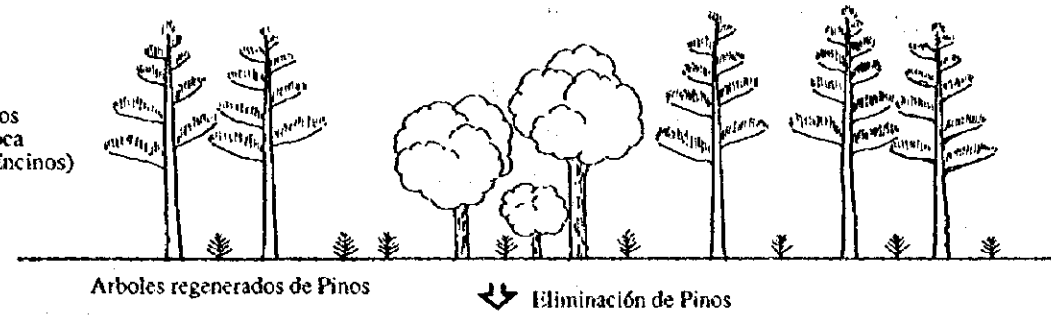


Entresaque de los retoños



Eliminación de los Pinos

(el manejo en los bosques con poca ocupación de Encinos)



Siembra artificial de Encino

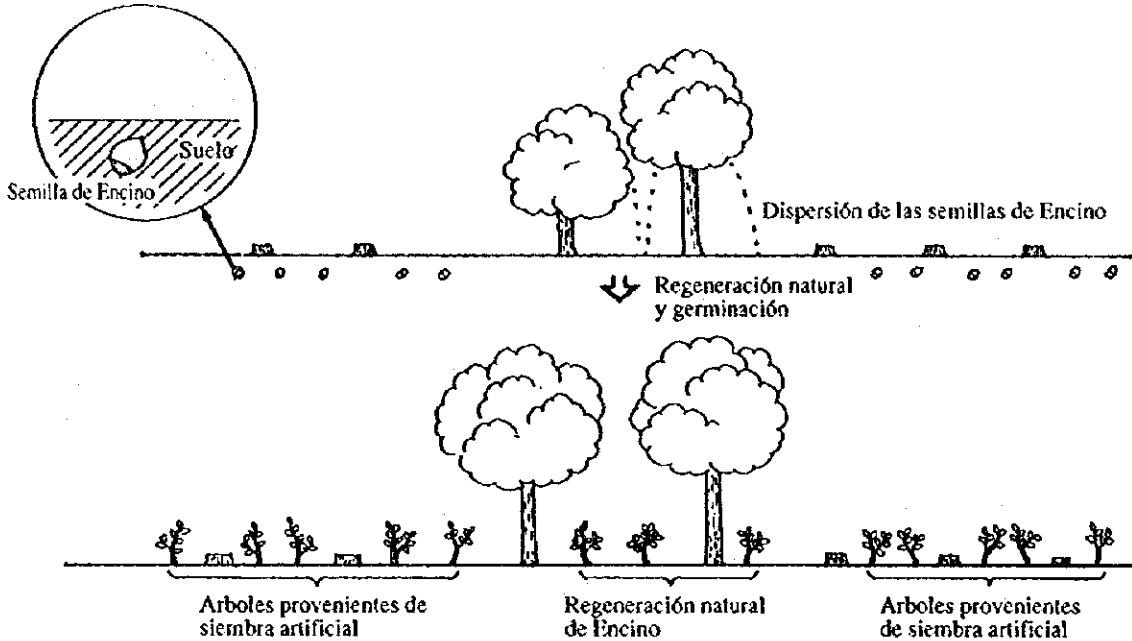


Figura Bu-3 Manejo de los Bosques Gravemente Afectados (Zona de Restauración) Que Serán Incorporados en los Bosques de Producción de Leña en el Futuro

i. Objetivo general de manejo

Se realizará un manejo forestal con el objetivo de que todos los Bosques de Producción Comercial en conjunto constituyan una estructura forestal apta para posibilitar una producción sostenible de madera, incorporando también los bosques que serán recuperados en las zonas de daños graves.

ii. Manejo en las zonas gravemente afectadas (zonas de restauración que serán incorporadas en los Bosques de Producción Comercial en el futuro)

El manejo de las zonas gravemente afectadas se dará prioridad sobre el manejo de otras zonas.

(i) Corta de los árboles afectados

Se está realizando el trabajo de corta de los árboles afectados. Este trabajo se debe completar lo más pronto posible, ya que actualmente ya se observan las síntomas de plagas en algunos lugares. Los árboles debilitados son más susceptibles a las plagas. Por lo tanto, los árboles afectados deben ser cortados para mantener la sanidad de los bosques residuales.

En la actualidad, el trabajo de corta avanza demasiado rápido que el trabajo de transporte, por lo cual, en algunos casos los rollos depositados a lo largo de los caminos ya están presentando manchas azules. Bajo esta situación, se hallan los rollos que ya no pueden ser aprovechados. Para evitar este tipo de desperdicio, se recomienda transportar los árboles inmediatamente después de la corta.

(ii) Regeneración

Básicamente, se aplicará la regeneración natural, ya que los Pinos regeneran por este proceso natural. Se estima que las áreas en que se requiera la reforestación son pocas. Se realizará la reforestación sólo en aquellas áreas donde la regeneración natural se ve difícil, tales como laderas abruptas donde el movimiento del suelo superficial están impidiendo la regeneración natural. Asimismo, se requerirá la reforestación en los sitios donde la regeneración se encuentre en forma dispersa y parcial. Las plantas necesarias para la reforestación se pueden proporcionar por la SEMARNAP, SEDAF, etc.

Aunque ya se llevó a cabo la reforestación en una parte gravemente afectada, se observan las plantas que se han plantado de una manera inadecuada. Por lo tanto, se debe ejecutar el trabajo de plantación de manera correcta, como se muestra en la Figura Bu-4.

(iii) Cuidado

Posteriormente a la regeneración, se quedará en el mismo estado que "antes de la corta de malezas" del modelo de manejo de los Bosques de Producción Comercial del Plan Común del presente documento, y se seguirá el procedimiento de dicho modelo.

En la Figura Bu-5, se muestra el procedimiento de manejo de las zonas gravemente afectadas (zona de restauración) que serán incorporadas en el futuro en los Bosques de Producción Comercial.

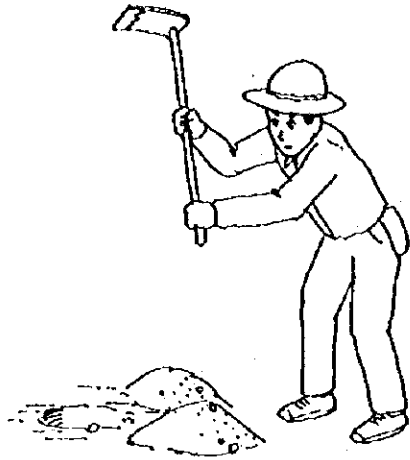
iii. Manejo en las zonas ligeramente afectadas o no afectadas

(i) Lineamientos de manejo

- En los bosques en que se disminuyeron los árboles de Pino a cambio de aumentar los árboles de Encino a causa de los aprovechamientos anteriores, se llevarán a cabo los manejos que pretenden formar los bosques de alto valor económico que se componen de alto porcentaje de Pino.
- En los bosques de Pino demasiado densos, se llevarán a cabo los aclareos, a fin de posibilitar, lo más pronto posible, la producción de madera de mayor diámetro

(ii) Mejoramiento forestal

Dentro de los Bosques de Producción Comercial, las áreas donde se afectaron ligeramente o no se afectaron por el incendio, se encuentran actualmente en un estado de que los Encinos crecen predominantemente como consecuencia de los aprovechamientos anteriores, en los cuales se realizaron las cortas selectivas de los árboles de Pino de mayor calidad. Por consiguiente, la estructura forestal de estos bosques se hallan inadecuadas para producir las maderas de Pino de mayor calidad en el futuro. Por lo tanto, se propone eliminar tanto las especies latifoliadas, principalmente los Encinos, como los árboles de Pino salvo los árboles semilleros, a fin de promover la formación de los bosques idóneos con dominancia de los Pinos.



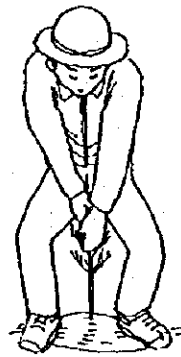
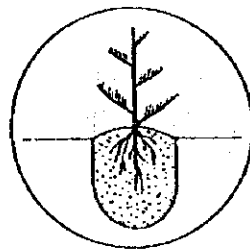
① Excavación de la cepa (1)
Se cava el suelo para hacer una cepa y se coloca el suelo cerca de la cepa.



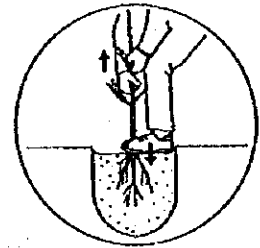
② Excavación de la cepa (2)
Se sacan las piedras que se hayan encontrado en el trabajo de hacer cepa, colocándolas lejos de la cepa.



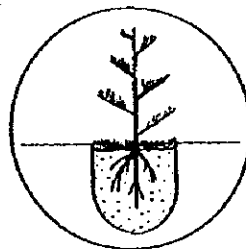
③ Plantación
La planta se saca de la bolsa y se coloca en la parte central de la cepa, y se pone el suelo en la cepa con el azadón o con el pie, amontonando el suelo hasta un poco más alto que el nivel de la tierra colindante.



④ Pisoteo
Agarrando la planta con ambas manos, y levantándola moderadamente se pisa el suelo alrededor de la planta, de modo que el suelo alrededor del árbol se quede un poco más bajo que la tierra colindante.



⑤ Cubrimiento de la cepa
Se colocan las hojas caídas y/o hierbas cortadas alrededor del árbol plantado.



Procedimiento del trabajo



Figura Bu-4 Ejemplo del Procedimiento del Trabajo de Plantación

Si se encuentran los árboles semilleros, se dejarán sin cortar (16 árboles por hectárea o menos).

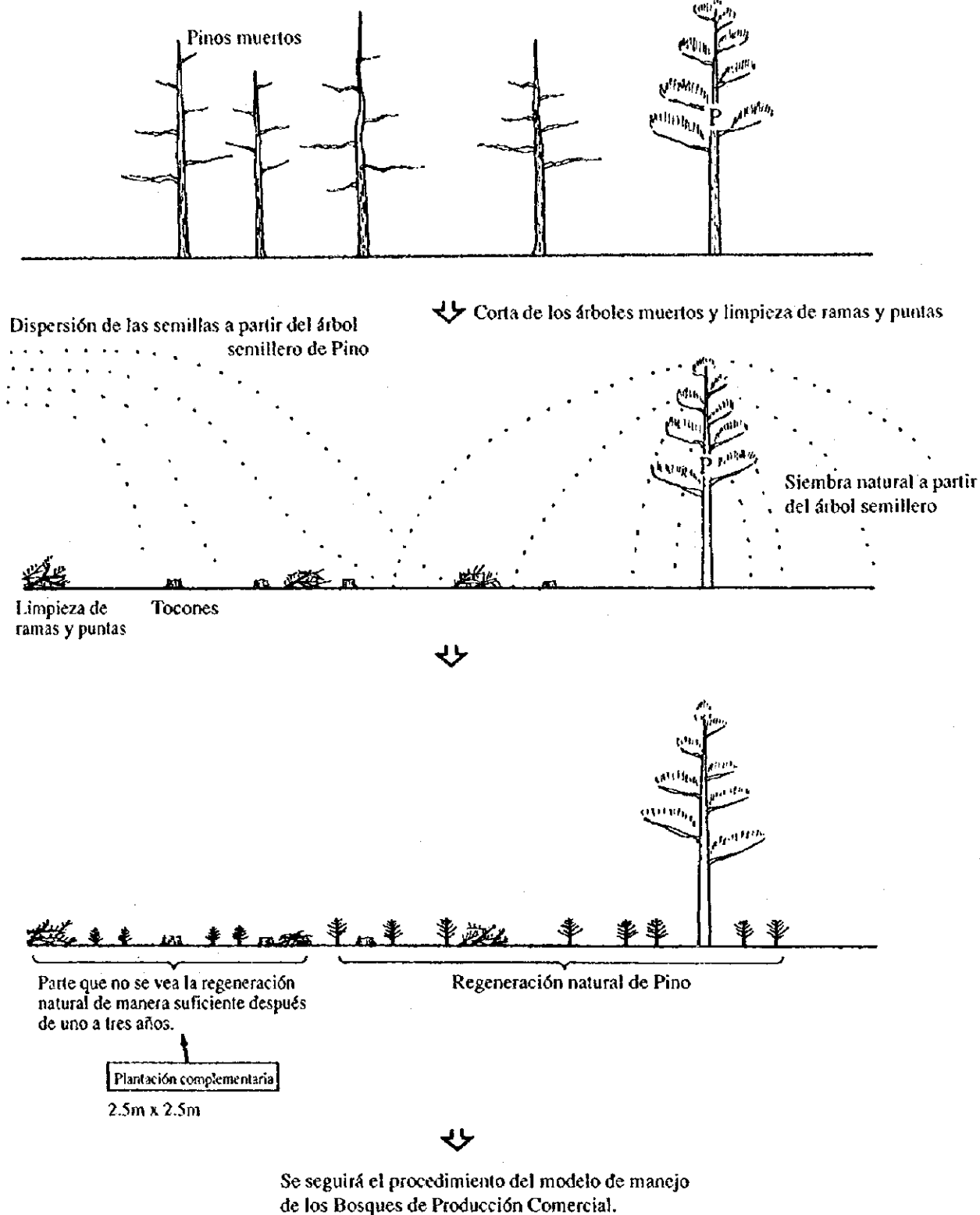


Figura Bu-5 (I) Manejo de las Zonas Gravemente Afectadas Que Serán Incorporadas en los Bosques de Producción Comercial en el Futuro (en el Caso de Laderas Suaves)

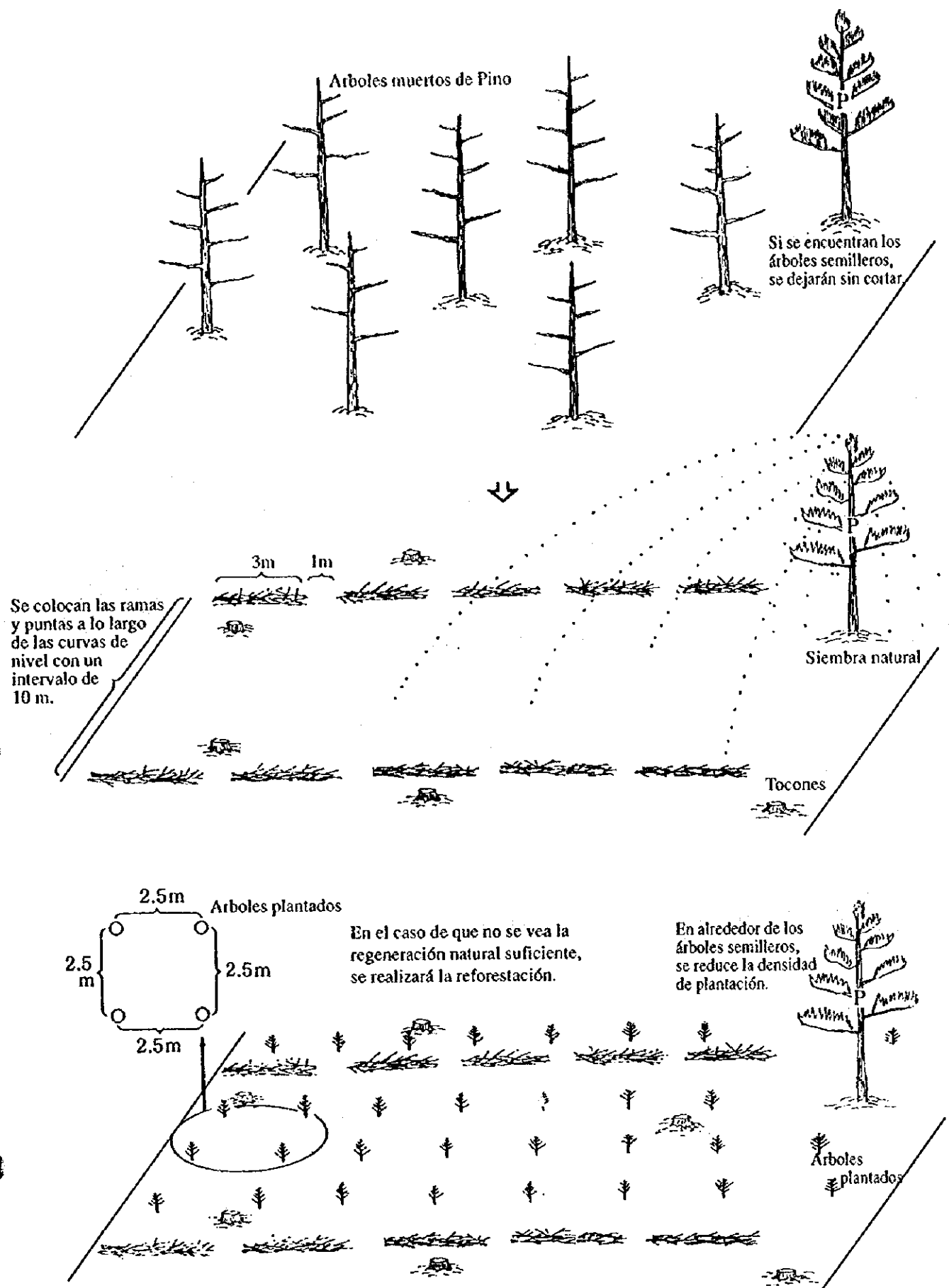


Figura Bu-5 (2) Manejo de las Zonas Gravemente Afectadas Que Serán Incorporadas en los Bosques de Producción Comercial en el Futuro (en el Caso de Laderas Abruptas)

(iii) Aclareo

El aclareo será llevado a cabo en los bosques donde la densidad de Pinos sea excesivamente alta. El aclareo se ejecutará conforme al Modelo de Manejo de la Corta Total con Árboles Padres. Se estima que los bosques de árboles delgados tengan 20 años de edad y los de árboles gruesos tengan 35 años de edad; y en los primeros se ejecutará el aclareo en término del primer aclareo del dicho Modelo y en los posteriores en término del segundo aclareo del mismo.

En los bosques extremadamente densos, si se ejecute en una vez el aclareo con intensidad de 30%, se provocaría el daño de viento. Para evitar este riesgo, en estos bosques el aclareo debe realizarse en dos veces (con intervalo de 5 años) con intensidad de 20%.

En el Cuadro Bu-5, se muestra la superficie de las zonas que requieren de tratamientos de mejoramiento forestal o aclareo.

Cuadro Bu-5 Superficie de las Zonas Que Requieren de Tratamientos de Mejoramiento Forestal o Aclareo

Unidad: ha.

Categoría			Rodal														Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Zona de Producción	Bosques de Producción de Madera	Mejoramiento forestal	77	185	132	65	145	76	78	-	-	5	-	-	-	-	763
		Aclareo	-	28	3	16	52	67	15	-	-	13	-	-	-	-	194
Total			77	213	135	81	197	143	93	0	0	18	0	0	0	0	957

Tal como se describe en el apartado posterior, el 40% de la superficie requerida del mejoramiento forestal será excluido de la ejecución del dicho tratamiento, ya que existen lugares a ser protegidos o lugares sin acceso para extracción. Además, se estima que sólo en 80 % de la superficie sujeta al tratamiento requiere del mismo, ya que se encuentran parcialmente los sitios que no requieren de este trabajo. Por lo tanto, la superficie neta para el tratamiento de mejoramiento forestal será de 370 ha aproximadamente ($763 \times 0.6 \times 0.8 = 366$ ha).

Los tratamientos de aclareo y mejoramiento forestal se iniciarán, más o menos, en el momento en que se terminen los tratamientos de restauración

en las áreas de daños graves. Se recomienda que los tratamientos de mejoramiento forestal se lleven a cabo durante 30 años o más y los de aclareo dentro de 10 años.

iv Visión a largo plazo

(i) Rotación de corta

Estimando en 60 años la rotación de corta, que es el período entre cortas finales en un bosque, se mira el proceso dentro de este período.

(ii) Estructura Forestal Ideal

Se deben distribuir equitativamente los bosques de cada clase de edad, constituyendo una estructura de los recursos, que permita suministrar cada año la misma cantidad de madera.

(iii) Estructura Forestal en el Futuro

Se supone que la estructura forestal se pueda modificar en la forma indicada en el Cuadro Bu-7 y la Figura Bu-6, con tal de que se lleve a cabo el manejo adecuado. En base a esta estructura propuesta, se estimaron los promedios de alturas, DAP, volúmenes, incrementos de cada clase de edad, conforme al "Modelo de Manejo de la Corta Total con Arboles Padres" indicado en el párrafo 4-1(8)-①. El resultado se muestra en el Cuadro Bu-6.

Cuadro Bu-6 Alturas, DAP, Volúmenes en la Estructura Propuesta

Clase de edad	I	II	III	IV	V	VI
Edad (año)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Altura media (m)	1	5	8	12	13	16
DAP medio (cm)	-	-	-	17	19	22
Volumen medio (m ³ /ha)	-	-	-	17	92	140
Incremento medio (%)	-	-	-	-	25.3	11.1

Clase de edad	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Edad (año)	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
Altura media (m)	20	23	25	26	28	29
DAP medio (cm)	26	31	33	35	37	39
Volumen medio (m ³ /ha)	205	217	228	276	321	362
Incremento medio (%)	8.2	4.5	4.3	4.1	2.7	2.4

(iv) Volumen de Corta Estimado en Base a la Visión a Largo Plazo

En los bosques reales, se deben excluir del manejo los sitios a ser protegidos, tales como orillas de ríos y arroyos, bordes de los bosques, filos de montaña, áreas con dificultad de extracción de madera, laderas abruptas con pendientes mayores a 40° aproximadamente, etc. El porcentaje de estos sitios a ser excluidos de manejo se estima en 40%. Por consiguiente, la estructura ideal de los recursos forestales de los bosques a ser manejados se propone como el Cuadro Bu-7 y la Figura Bu-6 tomando en cuenta el Cuadro Bu-6.

Cuando la estructura forestal de los bosques a manejarse se haya modificado en la forma propuesta, el volumen permisible anual de corta (volumen de árboles en pie) se estima en 4,700 m³ aproximadamente (volumen forestal al momento de corta será de 380 m³/ha; superficie 13.3 ha; el volumen de árboles padres no se considera, ya que estos habrían existido desde el principio).

(v) Temporada Propuesta de Corta Final

Los bosques en que se propone ejecutar el aclareo alcanzarán la edad de corta final al transcurrir los años calculados como "60 años menos la edad forestal al momento de aclareo". Dado que el aclareo que será realizado en los bosques de la comunidad corresponde generalmente al primer aclareo, la corta final será realizada a los 40 años aproximadamente después del aclareo. Parcialmente, se encuentran los bosques en que se realizará el aclareo correspondiente al segundo. En estos bosques, la corta final será realizada a los 25 años aproximadamente después del aclareo. Mientras tanto, en los bosques donde se efectuará el mejoramiento forestal, se propone realizar la corta final a los 60 años después de su ejecución, ya que en estos bosques se llevarán a cabo los manejos iguales a los bosques en que se haya realizado la corta final.

Figura Bu-7 Estructura Ideal de los Bosques a Ser Manejados en S.M. Buenavista

Clases de edad	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Superficie (ha)	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	740
Volumen (m ³ /ha)	1	7	16	29	92	140	205	217	228	276	321	362	
Volumen (m ³)	62	434	992	1,798	5,704	8,680	12,710	13,454	14,136	17,112	19,902	22,444	117,428

Nota) Hay casos de que el total no coincide, por haberse redondeado las cifras.

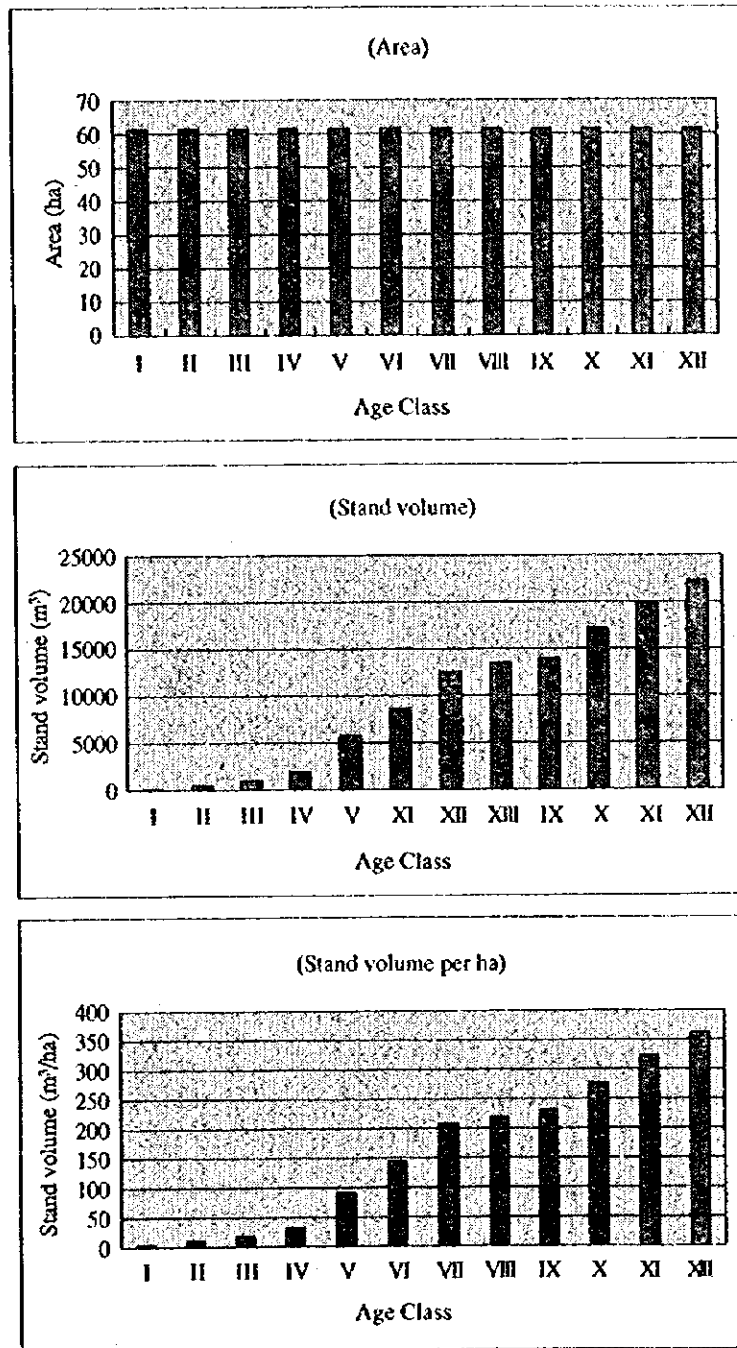


Figura Bu-6 Estructura Ideal de los Bosques a Ser Manejados en S.M. Buenavista

(b) Bosque de Producción No Comercial

Básicamente, se espera que los bosques de esta zona se rehabiliten por la regeneración natural. Sin embargo, se considerará la necesidad de reforestación en el caso de que la regeneración natural no avance de una manera eficiente.

En los Bosques de Producción No Comercial, no se ejecutarán los manejos forestales activos, ya que la productividad es baja. Sin embargo, se permitirá exclusivamente la corta de madera de uso doméstico que se requiere por los habitantes.

③ Zonas de Protección

a. Bosques de Conservación de Fuente de Agua

En las cuencas de aguas arriba tanto de la toma de agua original destruida como de la toma provisional, el impacto de la erosión de orillas de arroyos se ve muy fuerte. Teniendo en consideración la dificultad definitiva de la rehabilitación de dichas tomas, la degradación de la calidad de agua por partículas que turban el agua, entre otras situaciones, se propuso establecer nueva toma de agua en una parte de agua arriba del Rfo Negro. Esta propuesta se acordó entre los habitantes también. La distancia de la obra de tubería que será instalada entre la nueva toma de agua y el pueblo será larga. Sin embargo, la cuenca de dicho río tiene gran extensión y por la parte alta de la misma distribuyen los Bosques Mesófilos de Montaña, por lo que se puede asegurar el suministro suficiente de agua aun en la época seca. Por consiguiente, se considera adecuada esta propuesta en la circunstancia actual.

El manejo de los Bosques de Conservación de Fuente de Agua será realizado conforme al Plan Común del presente documento. Sin embargo, dentro de los bosques afectados gravemente existen los lugares que serán clasificados en los Bosques de Conservación de Fuente de Agua cuando se haya logrado su recuperación. En el caso de que se vea inadecuada la regeneración natural de estos lugares, se ejecutará la reforestación.

b. Otros Bosques de Conservación

En otros bosques de conservación, se realizará el manejo forestal conforme al Plan Común del presente documento. Sin embargo, se realizará la reforestación, en el caso de que se vea inadecuada la regeneración natural en las zonas de restauración. Por otro lado, los Bosques de Conservación de Suelo manifestará su propia función, al haber recuperado la vegetación. En este sentido, la recuperación de la

vegetación es la condición más importante. Para tal fin, se debe evitar, de manera definitiva, la intervención de actividades humanas, tales como corta de madera doméstica, recolección de leña (incluso las hojas y ramas caídas), pastoreo, etc.

(4) Medidas contra Erosión

① Antecedentes de problemas de erosión en la comunidad

Antes de la destrucción de los bosques por el incendio forestal de mayo de 1998, los bosques de la comunidad manifestaban eficientemente las funciones de conservación de agua y suelo de las siguientes maneras:

- a. tanto la vegetación arbórea y el sotobosque como la capa de hojarasca y humus protegían el suelo forestal contra los impactos directos de lluvias, y
- b. la vegetación forestal regularizaba el agua proveniente de lluvias, a través tanto de la función de retención e infiltración de agua pluvial como de la función de graduar la cantidad y velocidad de escurrimiento del agua proveniente de lluvias.

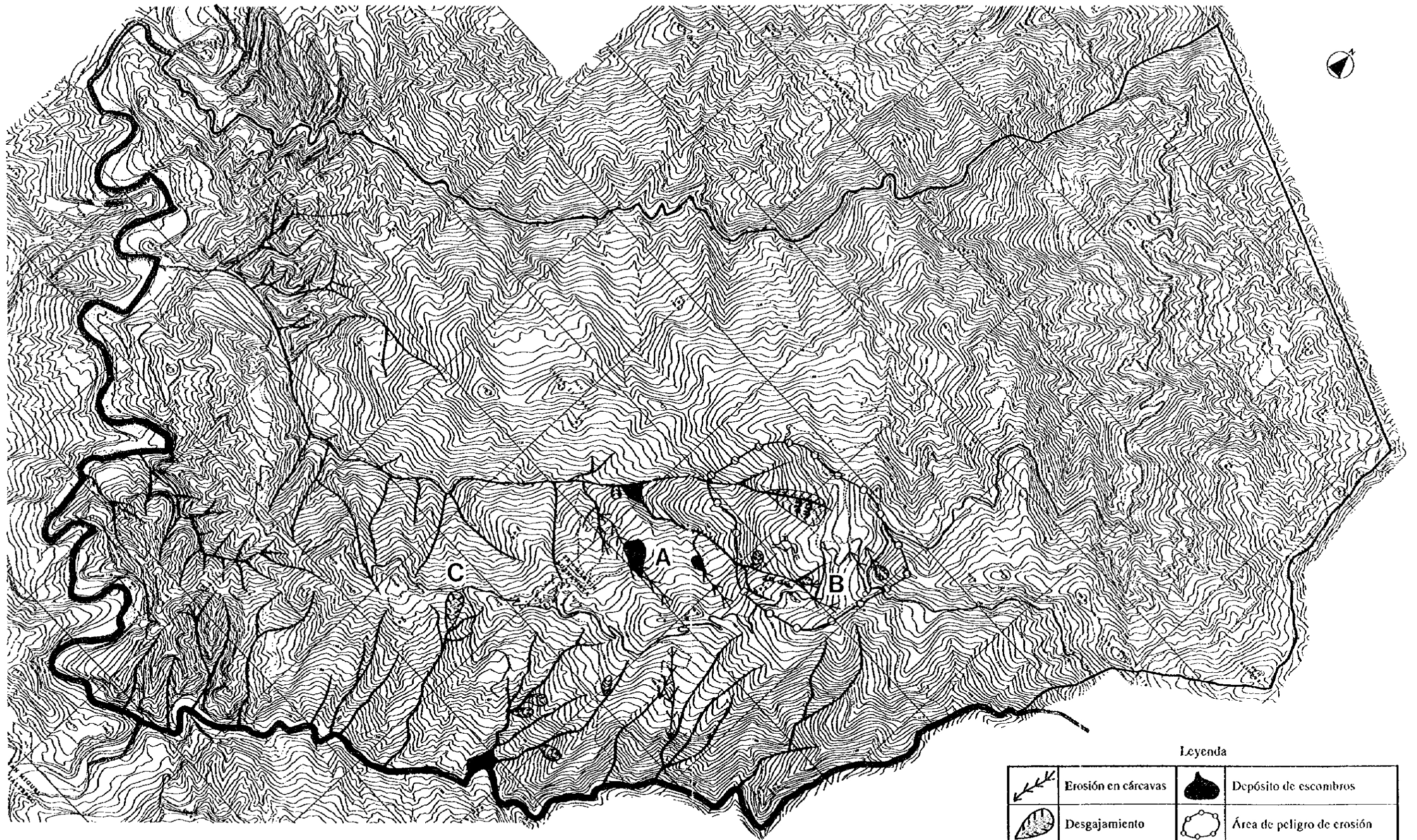
Es decir, la tierra estaba protegida tanto por la vegetación como por la capa de hojarasca y humus, permitiendo mantener un equilibrio entre la cantidad de agua superficial que fluía en los bosques y la capacidad de controlar el agua superficial en laderas y arroyos. Por consiguiente, dentro de los bosques, se observaban las erosiones en mínima medida y ellas no estaban afectando el terreno comunal en manera seria.

Sin embargo, después del incendio, los bosques perdieron las funciones tanto de protección del suelo como de control de corriente de agua superficial. Por consecuencia de lo mencionado, incrementó la cantidad de corriente que fluía la superficie de terreno durante la época de lluvia y, debido a la topografía acentuada del área, ocurrieron varios tipos y varias escalas de erosión generando las problemáticas para la vida de los habitantes de la comunidad por afectar las tierras agrícolas, caminos, toma de agua, etc.

② Situación de erosiones

La situación de erosiones que ocurrieron después del incendio se describe en el siguiente Cuadro Bu-8 y en la Figura Bu-7.





Leyenda

	Erosión en cárcavas		Depósito de escombros
	Desgajamiento		Área de peligro de erosión
	Grieta de tensión		Toma de agua destruida
	Erosión de orillas de arroyos		Río

Fig.Bu-7 Mapa de Distribución de Erosión
Bu - 47

Cuadro Bu-8 Situación de Erosiones Provocadas por el Incendio

Tipo	Descripción
Erosión en cárcavas	<ul style="list-style-type: none"> - Se observan las erosiones en cárcavas en las taludes cortados y rellenados. - Los escombros que fueron generados por las erosiones en cárcavas dentro de los bosques sedimentan en los terrenos agrícolas. - Se observan las erosiones en cárcavas en los terrenos agrícolas.
Desgajamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Se ven desgajamientos de laderas inferiores de caminos. - Los escombros generados por desgajamiento sedimentan en las huertas frutales.
Erosión de orillas de arroyos	<ul style="list-style-type: none"> - Una enorme cantidad de escombros destruyeron la instalación de toma de agua (represa y tanque de agua). - Los terrenos agrícolas ubicados arriba de los sitios de erosión se afectan.
Erosión de caminos	<ul style="list-style-type: none"> - Las cunetas y alcantarillas se excavan por el agua torrencial que contiene tierras arrastradas.

Quando haya lluvias fuertes, se puede agravar la situación de daño en los siguientes lugares, a menos que se tomen medidas adecuadas:

- en aquellos bosques donde se quemaron totalmente los sotobosques y humus,
- en aquellos sitios donde se distribuye el estrato profundo del suelo no consolidado (en algunos sitios la profundidad alcanza más de 10 cm),
- en aquellos sitios donde se observan grietas de tensión por la cabeza de erosión o por arriba de laderas ribereñas de arroyos,
- en aquellos sitios donde se observa el agua rezumada en la parte inferior de erosión, y
- por los caminos que no cuentan con instalación de drenaje adecuada.

③ **Percepción de problemáticas de erosión por los habitantes de la comunidad**

Es importante que los habitantes de la comunidad perciban las problemáticas de erosión y tengan interés de controlarla, ya que a través de lo mismo, se podrá lograr la participación de ellos y realizar el mantenimiento de obras de control de erosión, siendo asegurada la continuidad de dichas actividades.

Se observaba un conocimiento general entre los habitantes locales con respecto tanto al problema de erosión como a los daños provocados por ella. Al realizar el estudio de campo, los habitantes seleccionaron seis sitios que se habían afectado por erosión. Estos lugares son los terrenos agrícolas o toma de agua que fueron afectados por la erosión en cárcavas, depósito de escombros o erosión de orillas de

arroyos. Para que los habitantes puedan tener conocimiento más profundo, se dieron explicaciones en campo con respecto a la causa y mecanismo de la erosión ocurrida después del incendio, así como los daños previstos con tal de que no se tomen medidas adecuadas. Además, se impartieron instrucciones sobre los métodos posibles de establecimiento de obras simples y básicas.

④ Propuesta de medidas contra erosión

a. Principios básicos

- Sólo para aquellos lugares que tengan objetos de conservación en su alrededor, se tomarán medidas respectivas; y corresponden principalmente los terrenos agrícolas y caminos de la comunidad.
- Se propone establecer sólo las obras simples y de bajo costo, tales como presas de mampostería o de morillos, barrera de mimbres, etc., para que los habitantes puedan obtener materiales de construcción alrededor de la comunidad y ellos mismos puedan construirlas. Aunque estas medidas son provisionales, tendrán una durabilidad de 4 o 5 años, dependiendo del método de construcción y de materiales usados. Se espera que durante este periodo la vegetación forestal se recupere y llegue a manifestar la función de detener el avance de erosiones
- Los sitios en que se tomen las medidas respectivas deben ser protegidos contra ganados e incendio, a fin de conservar las obras establecidas y fomentar la regeneración y crecimiento de la vegetación. Además, los trabajos de mantenimiento de todas las obras establecidas deben ser realizados periódicamente, para que se asegure la continuidad de actividades de conservación y se promuevan las actividades eficientes de medidas contra erosiones.

b. Medidas propuestas según tipo de erosión

Los tipos representativos de erosión que se observan en la comunidad y sus respectivas medidas propuestas se muestran en la Figura Bu-8. Las situaciones actuales de erosión y sus respectivas medidas se describen a continuación.

(a) Erosión en cárcavas⁴

i. Situación actual

Como se mencionó anteriormente, el factor más importante de generación de esta erosión es la pérdida de vegetación, hojarasca y humus por el incendio. Este acontecimiento provocó el incremento de escorrentía de agua superficial, sobre todo, en la época de lluvia y, por eso, avanzó la formación de cárcavas. En todos los sitios de esta erosión que están indicados en la Figura Bu-9, se observa el avance de erosión en las cabezas, orillas y cauces, lo que significa que las cárcavas están creciendo notablemente. Esta situación puede continuar hasta que se tomen las medidas adecuadas o se recupere perfectamente la vegetación forestal. Sin embargo, si se recupere la vegetación forestal gradualmente, se podrá controlar este tipo de erosión deteniendo la ampliación de cárcavas.

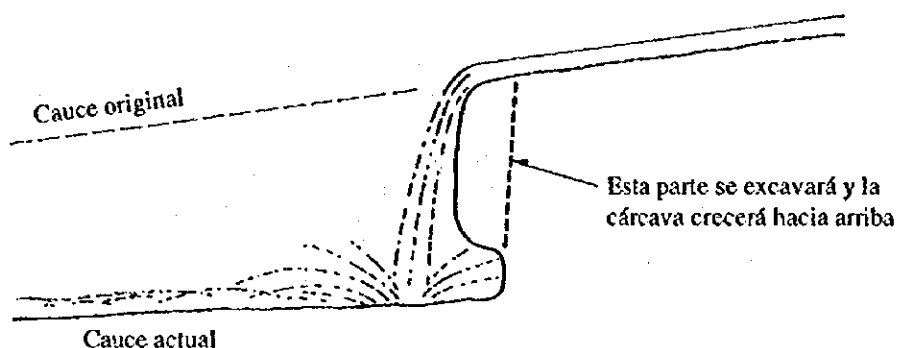


Figura Bu-9 Avance de la Cabeza de Cárcava (Sección Transversal)

⁴ La primera fase de la erosión hídrica inicia del arrancamiento de las partículas constituyentes del suelo por las lluvias. En la segunda fase, los escurrimientos de agua concentran y forman corrientes pequeñas, y alrededor de estas corrientes se forman erosiones pequeñas las cuales se llaman como erosión en regueras. La tercera fase es la erosión en cárcavas, que se forman al juntar las regueras. Por lo tanto, las cárcavas se consideran como fase avanzada de regueras. Y, la última fase corresponde a la erosión de orillas de arroyos, en la cual se excavan y se lavan ambas orillas de arroyos y sus cauces. Al clasificar estas erosiones simplemente desde el punto de vista de sus escalas, se puede definir como lo siguiente: las regueras son de tal escala que pueden ser rellenadas con las máquinas agrícolas normales, y las cárcavas son de tal escala que no pueden ser rellenadas con dicha máquinas. Según la clasificación de FAO (Conservation Guide 13/2), las regueras son de profundidades menores a 30 cm. Las cárcavas se subclifican como el siguiente cuadro. Por otro lado, éstas se clasifican por su forma (formas U, V y trapecoide) y características de continuación (continua o ramal, discontinua o independiente).

Clasificación	Profundidad (m)	Extensión de cuenca (ha)
Pequeña	Menos de 1	Menos de 2
Mediana	De 1 a 5	De 2 a 20
Grande	Más de 5	Más de 20

Este tipo de erosión ejerce influencias para la comunidad en los siguientes sentidos: ser origen de depósito de escombros en los arroyos de aguas abajo; haber afectado a los caminos, a los terrenos agrícolas y a la toma de agua; estar formando cárcavas (profundidad: de 0.5 a 2.0 m, ancho: de 0.6 a 4.0 m, longitud: unos cientos metros) en los terrenos agrícolas.

ii. Medidas propuestas

El objetivo principal de medidas contra la erosión en cárcavas es detener la ampliación de cárcavas y, a través de eso, reducir, en lo posible, el daño a los terrenos agrícolas y a las infraestructuras sociales. La medida que se debe realizar primero es controlar las tierras que arrastran a partir de la cabeza de cárcava hacia abajo. Por lo tanto, mediante el procedimiento que se indica a continuación, se podrá lograr un efecto considerable.

Primera etapa: control de las cabezas y orillas de cárcavas

En las laderas con pendientes fuertes, se colocan las ramas, retazos, etc. de los árboles muertos por el incendio en 3 o 4 estratos a lo largo de las curvas de nivel con intervalo de 10 m. Después de ser colocados, estos materiales deben ser aplastados hacia abajo para que se peguen bien con el suelo. En el caso de que estas obras puedan arrastrar hacia abajo por situarse en pendientes fuertes (p.e. en las pendientes mayores a 30°), éstas deben ser clavadas con estacas. En las laderas suaves (de menores a 10 o 15°), se distribuyen las ramas y retazos para cubrir el suelo (refiérase la Figura Bu-10, A y B)

La función de estas obras es reducir la velocidad de escorrentía y prevenir la concentración de la misma por establecer las barreras en las corrientes del agua superficial. Este tipo de obra no retiene totalmente el agua sino que sólo reduce la velocidad de escorrentía, por lo que funciona como filtro y, de esta manera, la mayor parte del suelo que está contenido en el agua se sedimenta. Por consiguiente, las laderas entre las barreras y el suelo cubierto con ramas y retazos se estabilizan permitiendo la regeneración de árboles y su crecimiento posterior. Para obtener máximo efecto de estas obras, es de suma importancia tomar medidas para proteger contra los daños de incendio y pastoreo.

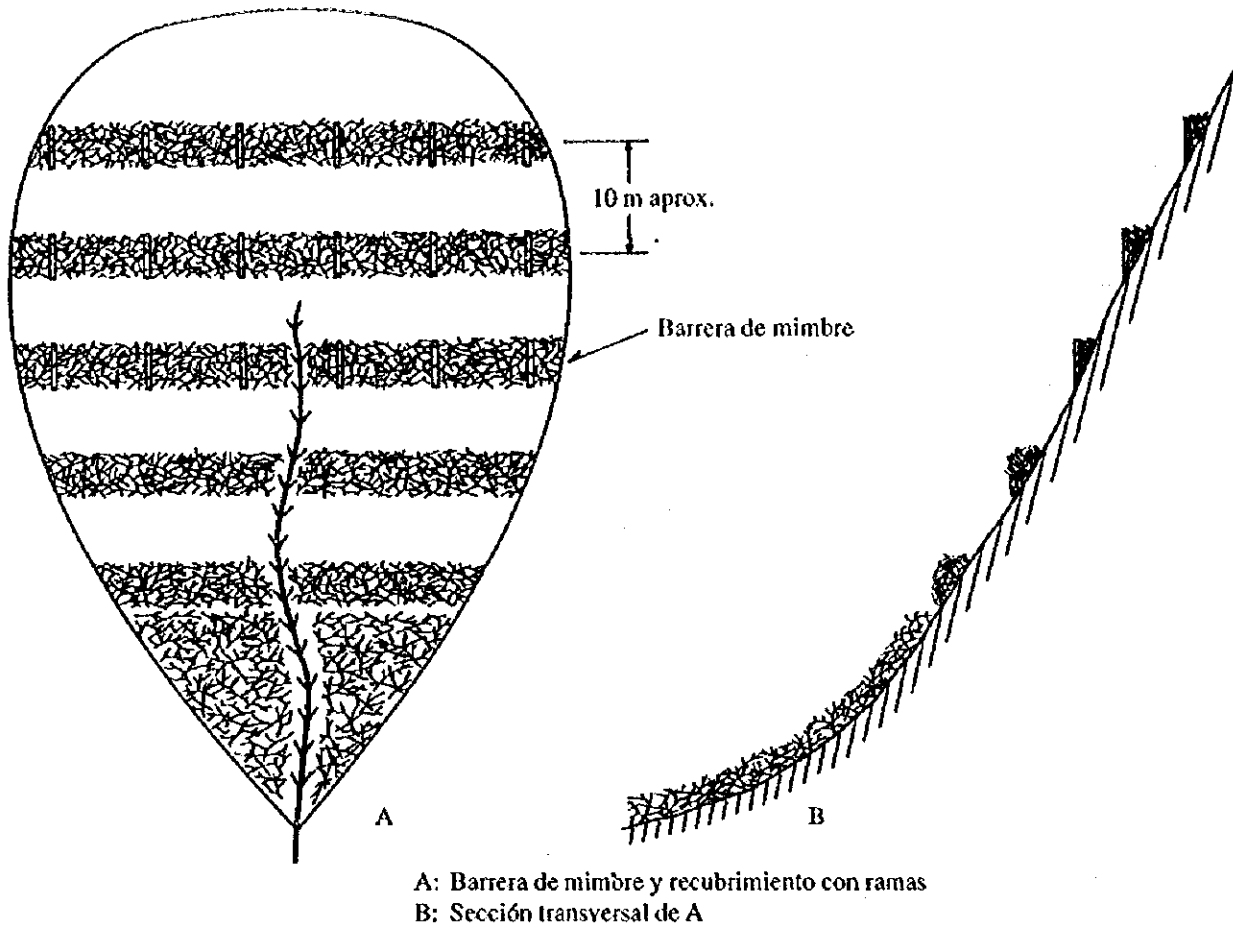


Figura Bu-10 Primera Etapa del Control de la Erosión en Cárcava

Segunda etapa: control dentro de las cárcavas

Se establecen las presas de control de azolves en las cárcavas (de 8 a 12 presas en una longitud de 100 m). Para la construcción de esta obra se utilizan piedras o postes siendo seleccionado según la condición de la dureza de suelo. Sin embargo, debe ser considerada también la facilidad de obtención de materiales dentro o alrededor de la comunidad. En el caso de que no se puedan anclar las estacas debido a que el suelo sea muy duro, se obliga que la presa se establezca con piedras. En otros casos, se pueden utilizar los postes.

En el caso de las obras simples y de bajo costo que se proponen en este documento, la primera presa se debe establecer en la cabeza de cárcava donde el ancho y profundidad son menores a 0,5 m, utilizando unas cuantas piedras de unos 10 cm o más. Y la segunda presa se debe establecer en un sitio, donde la orilla se encuentre estable, tal como orillas de rocas expuestas. Asimismo, para reducir el costo y la cantidad de mano de obra, se debe seleccionar un

lugar donde el ancho de cárcava se ve relativamente estrecho. En los tramos en que la cárcava corre entre rocas firmes, no se necesita establecer las presas, ya que la erosión no se ampliará más.

Es de suma importancia que la presa complemente con un delantal situado aguas abajo de la estructura y con una obra de protección de laderas. Sin estas obras de complemento, se deslave el fondo de la cárcava y la presa se destruirá fácilmente. Además, la parte central de la presa debe quedar más baja que los extremos laterales, para que el agua vierta en el centro de la misma.

En las partes pequeñas deslavadas por las orillas de cárcava, se deben establecer las paredes de retención con el uso de ramas o postes. Por las orillas que están colgadas por haber sido deslavado a gran escala presentando un peligro de desgajamiento, se cortarán las laderas para formar nuevos taludes de pendientes más suaves (refiérase la Figura Bu-11). La tierra que se produzca a través de este trabajo, se coloca en la parte trasera de la presa (refiérase las Figuras Bu-12 a 17).

La función principal de las presas de control de azolves que se establezcan en cárcava es detener la erosión del fondo y laderas laterales de la misma. Por la colocación de presas, las pendientes de cárcava se quedarán más suaves y, de esta manera, se reducirá la velocidad y energía de corriente de agua y se mantendrán el suelo y humedad del fondo de cárcava. Por consiguiente, se formará un ambiente que permita la introducción de la vegetación en cárcava facilitando la recuperación de la vegetación del área.

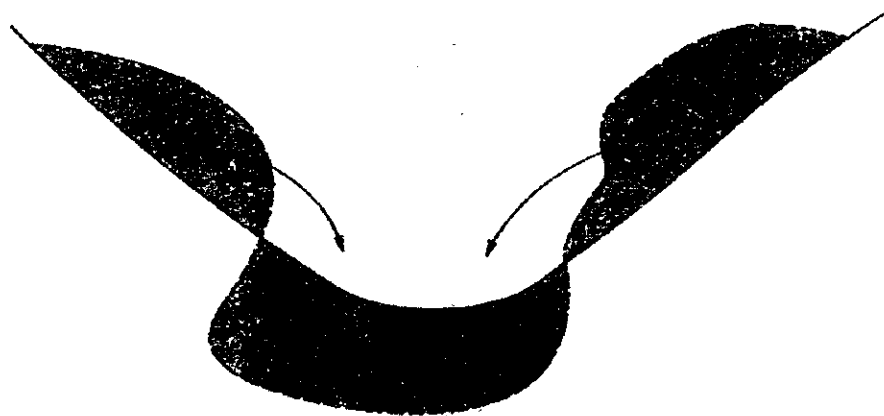


Figura Bu-11 Antes y Después de la Modificación de Taludes Laterales de Cárcavas

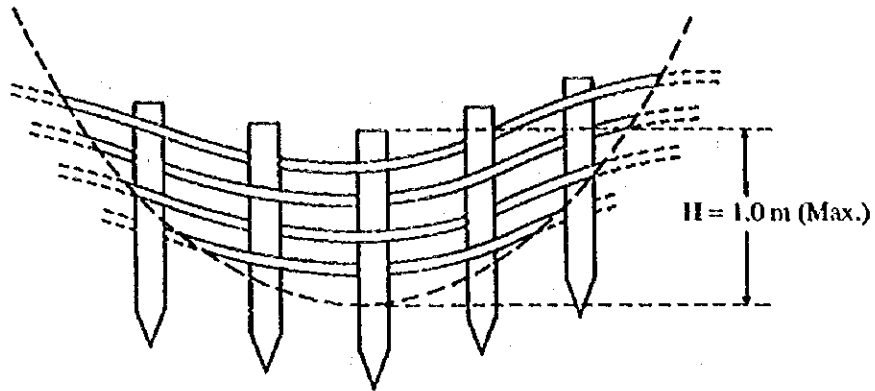


Figura Bu-12 Vista Frontal de la Presa de Ramas para el Control de Azolves

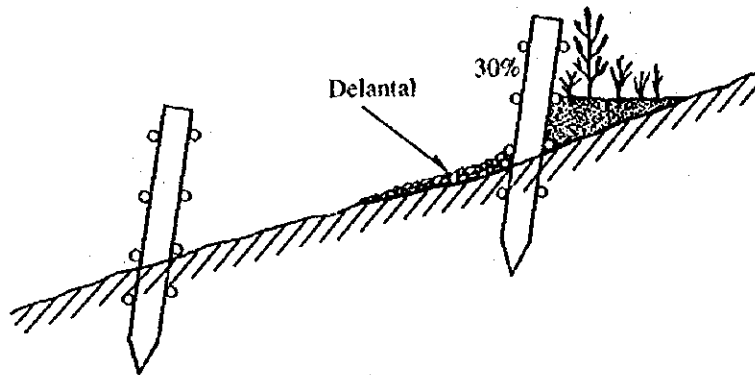


Figura Bu-13 Sección Transversal de la Presa de Ramas para el Control de Azolves

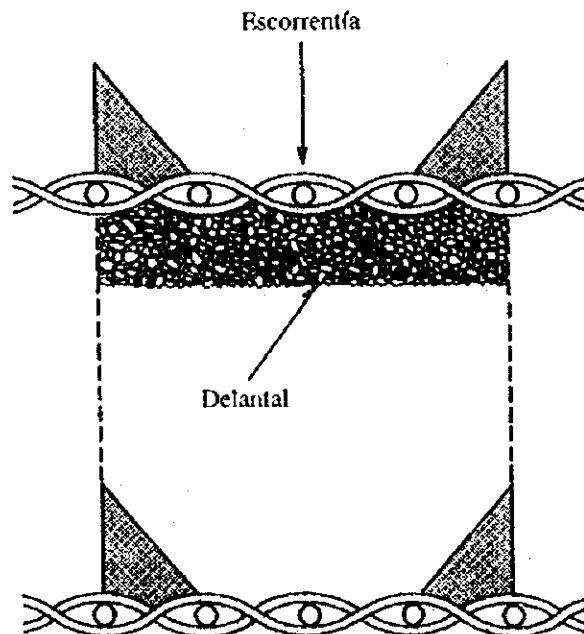


Figura Bu-14 Planta de la Presa de Ramas para el Control de Azolves

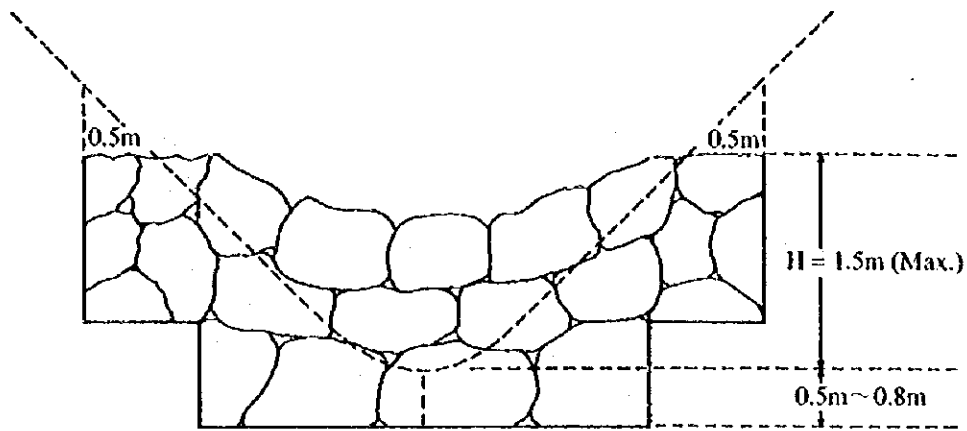


Figura Bu-15 Vista Frontal de la Presa de Mampostería para el Control de Azolves

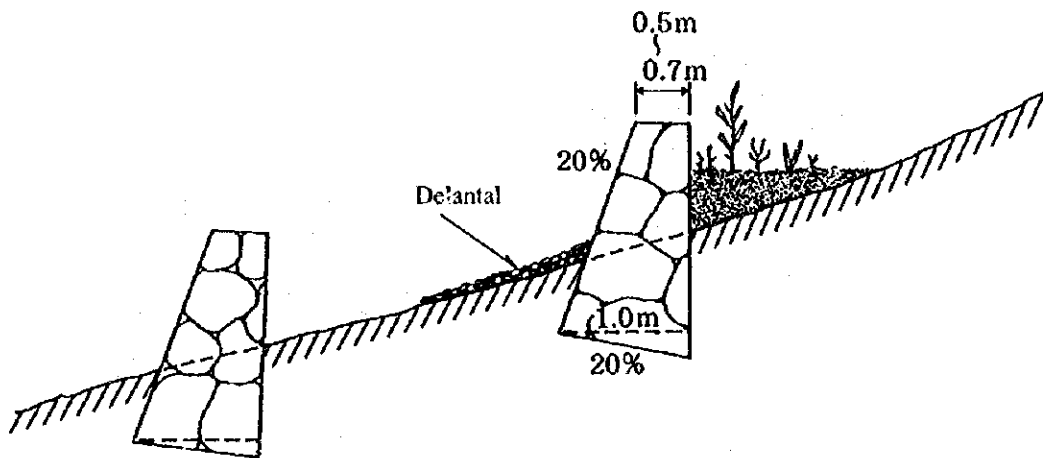


Figura Bu-16 Sección Transversal de la Presa de Mampostería para el Control de Azolves

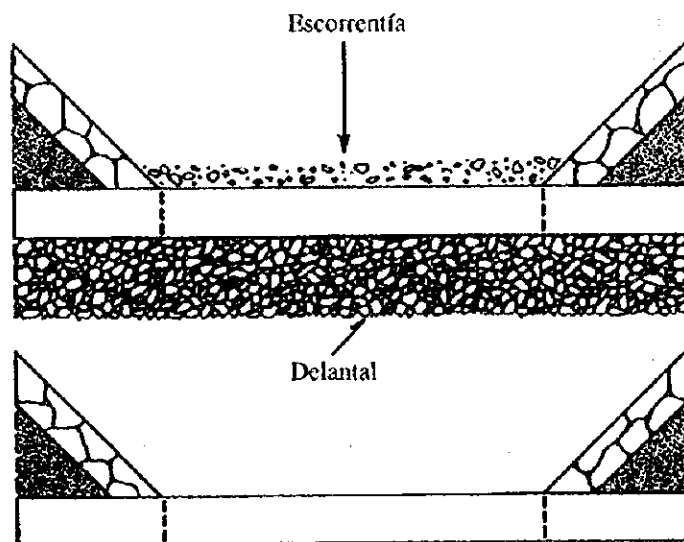


Figura Bu-17 Planta de la Presa de Mampostería para el Control de Azolves

- Especificaciones de presas de ramas para el control de azolves
 - Altura máxima de presa: 1.0 m del suelo (altura efectiva).
 - Postes se clavan en 1 o 2 hileras hasta una profundidad de la tercera parte o la mitad de los postes. El intervalo entre los postes es de 0.3 a 0.4 m.
 - Longitudes de postes son de 1.5 m aproximadamente y diámetros son de 8 a 12 cm.
 - Se utilizan las ramas flexibles como material de enlace siendo entrelazadas entre los postes clavados.
 - Material de enlace debe ser empotrado por lo menos 30 cm en las laderas de cárcava.
 - Inclinación de ambas caras de obra debe ser de 30° aproximadamente.
 - Ambos extremos de presa deben ser protegidos contra avenida de agua, complementando con estribos de piedras o de postes.

- Especificaciones de presas de mampostería para el control de azolves
 - Altura máxima de presa: 1.5 m del suelo (altura efectiva).
 - Profundidad de cimentación es de 0.5 a 0.8 m
 - Espesor de presa es de 0.5 a 0.7 m a la cima y 1.0 m a la base.
 - Inclinación de la cara de aguas abajo debe ser de 20° aproximadamente y la de la cara de aguas arriba debe ser vertical.
 - Ambos extremos de presa deben ser empotrados por lo menos 0.5 m en las laderas de cárcava.
 - Parte central de la presa se debe construir con las piedras más grandes que otras partes de la misma.
 - Ambos extremos de presa deben ser protegidos contra avenida de agua, complementando con estribos.
 - Forma de escotadura que funcione como vertedor es de cóncava.
 - La especificación de delantal es la misma que la de la presa de ramas.

Tercera etapa: ordenamiento de los escombros depositados en los terrenos agrícolas.

En los lugares donde las pendientes se conviertan suaves como falda de montaña, la energía y la velocidad de escorrentía de cárcava reducen

drásticamente. Como consecuencia de lo mismo, los escombros sedimentan en los terrenos agrícolas formando abanicos aluviales. La mayoría de las piedras de dichos escombros tienen diámetros de 10 a 30 cm, a pesar de que las más grandes tienen diámetros de 1.4 m o más. Los abanicos aluviales están perjudicando a labores agrícolas.

Para rehabilitar los terrenos agrícolas afectados, primero se deben proceder las primera y segunda etapas arriba mencionadas. Posteriormente a éstas, se deben establecer presas de mampostería a la boca de cárcavas, ya que las bocas de cárcavas son de mayores escalas (en el caso más grave, el ancho y profundidad son de 4 m y 2 m respectivamente). Además de la presa a la boca, se deben establecer 2 o 3 presas más en las partes de aguas arriba de la boca. Al construir estas obras, se pueden aprovechar las piedras grandes y medianas de abanicos aluviales.

(b) Desgajamiento

i. Situación actual

Después del incendio, ocurrieron desgajamientos de terrenos inclinados en varios sitios. El más grande ocurrió en un bosque afectado de daño grave que se ubica en la parte alta del Río Escopeta en el Norte de la comunidad. Por este lugar, distribuye el suelo profundo no consolidado, y cerca de la cabeza y dentro del sitio de desgajamiento, se observan algunas grietas de tensión. Además, por el pie del sitio de desgajamiento, se encuentra ojo de agua rezumada, lo que significa que el agua freática ha influido a la ocurrencia de este desastre. Sin embargo, en las áreas aledañas ni en la parte inferior de este desgajamiento, no se encuentra ningún objeto a ser protegido.

Por otra parte, en los bosques de daño grave y por los caminos que no cuentan con sistemas de drenaje adecuados, se han provocado arrastres de suelo de caminos y, por ende, desgajamientos pequeños (con anchos de 12 a 15m, profundidades de 0.5 a 4.0 m y longitudes de 50 a 120 m) en los sitios del suelo profundo no consolidado. Estos desgajamientos están sucediendo dentro de los bosques, y en sus alrededores no se encuentran objetos a ser protegidos. Sin embargo, se encuentran los desgajamientos ubicados por la entrada del camino ramal que baja hacia el Río San Martín derivando del camino troncal que comunica entre el pueblo y el Río Grande. Estos desgajamientos pueden destruir el camino troncal a menos que se tomen medidas adecuadas. Por otro

lado, las huertas frutales que ubican por la orillas del Rfo San Martín se afectaron por el efecto de depósito de escombros.

ii. Medidas propuestas

Para realizar eficientemente el control de desgajamientos pequeños, se propone ejecutar la medida que consiste en siguientes tres etapas.

Primera etapa: dispersión del agua superficial que fluye de la parte de cabeza del sitio de desgajamiento

- En el caso de que el agua origine del camino de arriba del desgajamiento, se debe arreglar la instalación de drenaje existente. En el caso de que el camino no cuente con ninguna instalación, se la debe establecer. Con respecto a la modificación de la instalación de drenaje, refiérase el párrafo (d)ii.
- En el caso de que se observen grietas de tensión alrededor de la cabeza del sitio de desgajamiento, se debe rellenar las grietas con el suelo arcilloso, a fin de que se prevenga la entrada del agua superficial.

Segunda etapa: estabilización del sitio entero de desgajamiento

- Se debe establecer una pared de retención de suelo en el pie del sitio de desgajamiento. Las especificaciones de construcción se conforma a las de presa de mampostería de control de azolves. Sin embargo, en el caso de la pared de retención de suelo, no se establece el canal de drenaje. En el caso de que la escala de desgajamiento sea grande (en el caso de que la profundidad sea más de 1 m), es adecuado establecer la presa de mampostería con relleno de mortero. Cuando sea imposible establecer presa de mampostería con relleno de mortero, se debe construir con las piedras preferiblemente grandes.

Tercera etapa: estabilización del sitio afectado por desgajamiento

Generalmente, se suceden erosiones en cárcavas o en regueras, después de haber ocurrido desgajamiento. Estas regueras o cárcavas se deben controlar y, posteriormente, se deben rellenar. Además, después de haber rellenado el terreno, se deben establecer la barrera de mimbre con el uso de postes y ramas (refiérase la Figura Bu-18). Las especificaciones de esta obra se describen a continuación:

- Diámetros de extremos mayores de postes son de 10 cm aproximadamente. El intervalo entre los postes es de 0.3 a 0.4 m.
- Longitudes de los postes son de 1.5 m (los postes se clavan hasta 0.5 m de profundidad aproximadamente).
- El intervalo entre las barreras es de 3 a 5 m.
- Las ramas se entrelazan entre los postes clavados. Las ramas de ambos extremos de barrera deben ser empotradas por lo menos 30 cm en el suelo.

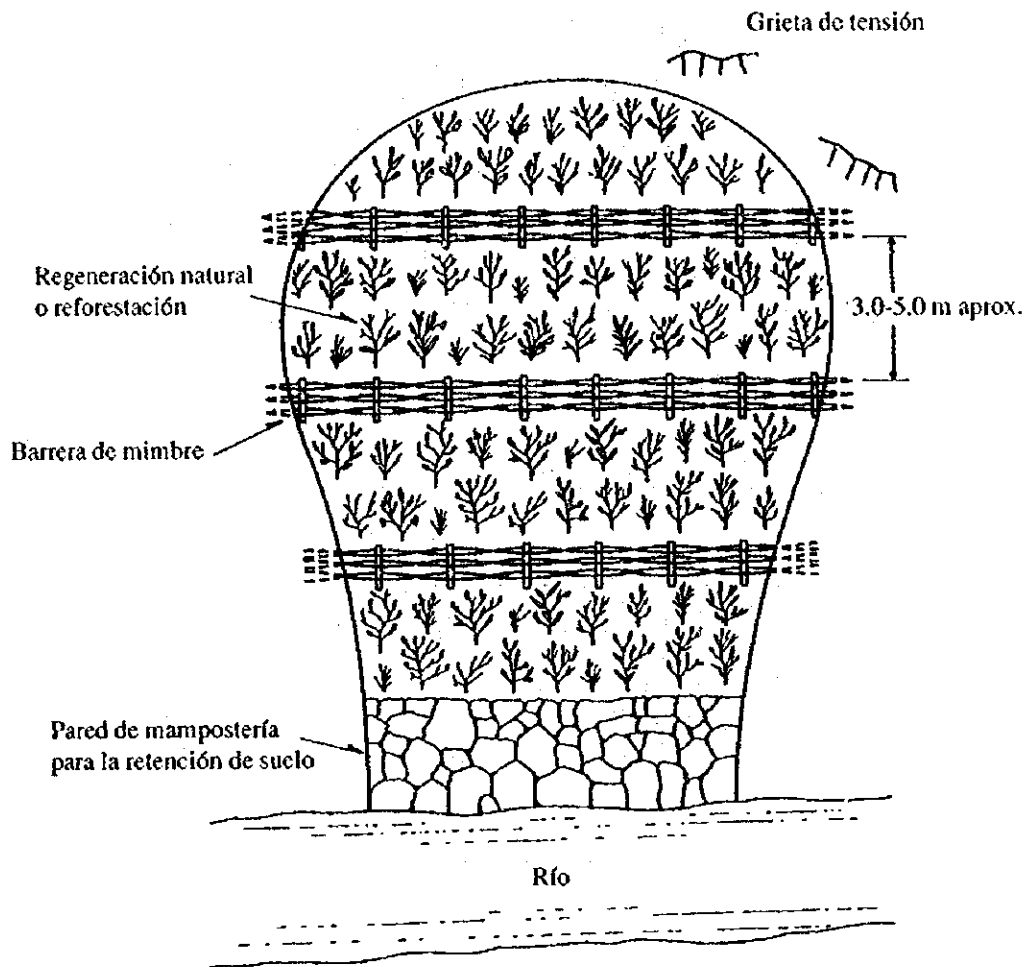


Figura Bu-18 Segunda y Tercera Etapa de las Medidas Propuestas para el Control de Desgajamiento y Erosión de Orilla de Arroyo

Las tres etapas arriba mencionadas funcionan como medidas para prevenir la expansión de desgajamiento y estabilizar el terreno, de tal manera que se posibilite la regeneración de vegetación. La recuperación de vegetación es un proceso necesario, junto con las medidas de instalación de obras artificiales,

para rehabilitar el terreno afectado de desgajamiento. Posteriormente a estas medidas, se debe tomar otra medida seleccionando entre siguientes dos alternativas.

Alternativa 1: Se espera la recuperación natural de vegetación tomando la medida de restricción de la entrada tanto de hombres como de ganados.

Alternativa 2: Se siembran artificialmente las semillas por ejemplo de Palo de Aguila (*Alnus spp.*), Guaje (*Leucaena spp.*), entre otras, entre las barreras de ramas. Estas especies a ser introducidas deben ser las que tengan funciones de mejoramiento de suelo a través de fertilización etc. y sean tolerantes a las condiciones naturales severas de terreno de desgajamiento.

(c) Erosión de Orillas de Arroyos

i. Situación actual

Este tipo de erosiones están ocurriendo principalmente por el Río Escopeta y el Río San Martín incluso sus tributarios. Estas erosiones se provocaron por las corrientes torrenciales de aguas superficiales que se produjeron por el mismo mecanismo que se mencionó en los temas de erosión en cárcavas y la en regueras. Estas corrientes torrenciales afluyeron a los arroyos excavando las orillas o sus cauces.

Las escalas de erosiones de orillas de arroyos son casi mismas que los desgajamientos pequeños. En un arroyo tributario del Río Escopeta, se destruyó totalmente la toma de agua (presa y tanque) de la comunidad tanto por las avenidas de barros como por las erosiones de orillas. Además, en los lugares de aguas arriba de la toma de agua destruida, se ven los terrenos agrícolas afectados por desgajamientos que se provocaron por la erosión de orillas de arroyo.

ii. Medidas propuestas

Alrededor de la toma de agua destruida, se hallan las orillas de pendientes fuertes que consisten en el suelo profundo no consolidado y, por eso, corre el peligro de expandir aun más la erosión en la época de lluvia. Para rehabilitar la toma de agua destruida, se debe establecer una obra muy grande, tal como presa o pared de retención de suelo de hormigón, obligando pagar un alto

costo. Además, la calidad de agua se ve muy degradada. Por consiguiente, no es adecuado proponer la rehabilitación de la toma de agua destruida. Por otro lado, para mitigar las erosiones de orillas de arroyos de otros sitios, se proponen siguientes medidas:

- A fin de controlar las corrientes de agua superficial que fluyen por los arroyos, se deben aplicar mismas medidas de la primera y segunda etapas para el control de la erosión en cárcavas. Estas medidas se realizarán en las laderas de aguas arriba. Aparte de estas medidas, se deben tomar medidas de protección de los bosques para promover la recuperación de la vegetación forestal.
- En los sitios donde se encuentran erosiones de orillas de arroyos de pequeña escala (por ejemplo, erosión de 1 m de profundidad y 10 m de ancho), se deben tomar mismas medidas de la segunda y tercera etapa para el control de desgajamiento. Además, en los sitios donde se hallan grietas de tensión, se deben rellenarlas (refiérase la Figura Bu-18).

(d) Erosión de Caminos

i. Situación actual

Después del incendio, el incremento de la cantidad de agua que escurre en la época de lluvia provocó erosiones en los caminos que no cuentan con el sistema de drenaje o cuentan con el mismo pero mal mantenido. Se observan los siguientes tipos de erosión en el camino troncal o en algunos tramos de caminos ramales.

- Erosiones en cárcavas y desgajamientos en los taludes cortados y rellenados.
- Las cunetas y alcantarillas de drenaje han convertido en cárcavas erosivas.

ii. Medidas propuestas

Se proponen las siguientes medidas:

- Antes de la época de lluvia, se deben limpiar las cunetas transversales para elevar la capacidad de drenaje.
- En los caminos que no cuentan con las cunetas de drenaje o cuentan con las cunetas incapacitadas, se establecerán las cunetas de 0.5 m de ancho y 0.3 m de profundidad. En los tramos en que la erosión del fondo o taludes laterales de cuneta está avanzando o podrá avanzar en el futuro, se deben formar

estructuras de escalones con el uso de piedras o postes. En los puntos donde se puede concentrar el agua, se debe establecer una cuneta o alcantarilla transversal de 0.3 m de ancho y 0.3 de profundidad. El agua que verterá de la cuneta o alcantarilla transversal se conducirá al arroyo que tenga cauce estable (donde crece la vegetación en ambas orillas y no se observa ningún presagio de erosión), o se soltará por la loma o al sitio donde se encuentre capa de rocas expuestas (refiérase la Figura Bu-19).

- Se estabilizarán los taludes cortados y rellenados mediante la realización de las mismas medidas de la primera y segunda etapas del control de las erosiones en cárcavas.
- Se estabilizarán los taludes cortados y rellenados mediante la realización de las mismas medidas de la primera y segunda etapas del control de desgajamientos.

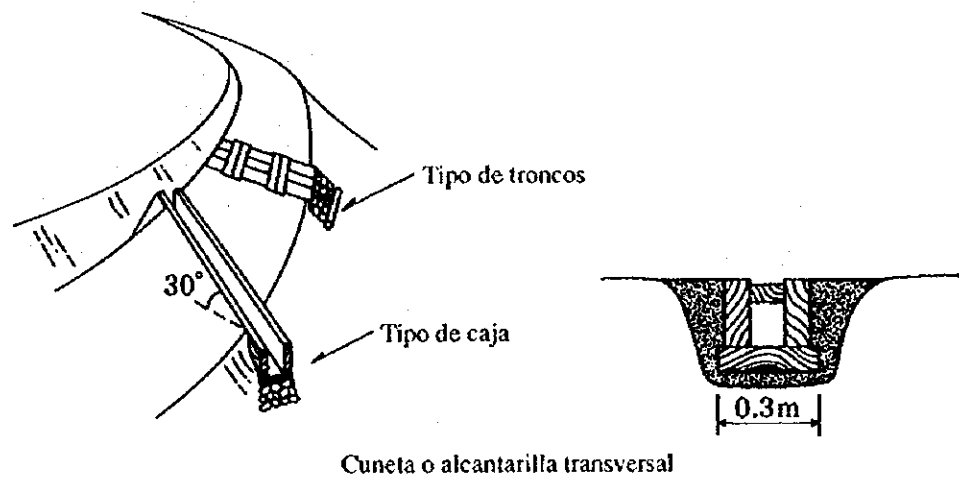
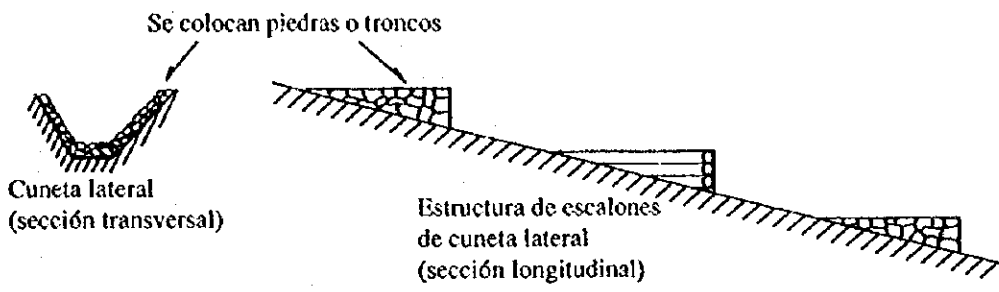
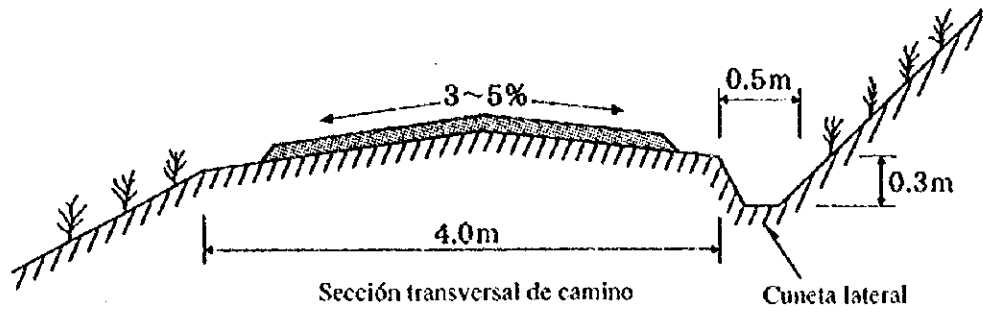


Figura Bu-19 Sección Transversal del Camino y Ejemplos de Instalación del Sistema de Drenaje

Apéndice

Apéndice 1. Comisión de Asesoría del Estudio

La JICA ha establecido una Comisión de Asesoría para la ejecución del presente Estudio. La Comisión está formada por un líder y dos expertos.

Esta Comisión tiene gestiones de dar asesoramiento técnico al equipo ejecutor del Estudio en los trabajos tanto en Japón como en México, para que el presente Estudio se desarrolle de manera correcta y eficiente.

Los componentes de la Comisión son los siguientes:

Nombre	Cargo	Organismo de Pertenencia	Nota
Hiroshi Masuko	Líder / Forestería Social	Especialista en cooperación internacional, JICA	
Mikihiro Inoue	Plan de Manejo Forestal	Agencia Forestal, Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca	
Taizo Yamada	Desarrollo Rural de las Comunidades	Especialista en cooperación internacional, JICA	Hasta el 28 de febrero de 1998
Yoshio Koyama	Desarrollo Rural de las Comunidades	Especialista en cooperación internacional, JICA	Desde el 1° de marzo de 1998

Apéndice 2. Integrantes de los Equipos del Estudio

(I) Equipo Ejecutor

Nombre	Cargo	Periodo	Días	Organismo de Pertenencia
Noriyuki Anyoji	Líder / Plan de manejo forestal	Ene. 9, 1997 ~ Feb. 1, 1997	24	JAFTA
		Feb. 26, 1997 ~ Mar. 24, 1997	27	
		Jul. 24, 1997 ~ Ago. 2, 1997	10	
		Oct. 8, 1997 ~ Nov. 6, 1997	30	
		Nov. 13, 1997 ~ Nov. 30, 1997	18	
		Ene. 21, 1998 ~ Feb. 28, 1998	39	
		Jun. 16, 1998 ~ Jul. 18, 1998	33	
		Oct. 6, 1998 ~ Oct. 28, 1998	23	
Hiroaki Masui	Forestería social / Administración silvícola	Ene. 9, 1997 ~ Mar. 24, 1997	75	JAFTA
		Jul. 24, 1997 ~ Ago. 2, 1997	10	
		Oct. 8, 1997 ~ Nov. 30, 1997	54	
		Ene. 21, 1998 ~ Feb. 28, 1998	39	
		Jun. 16, 1998 ~ Jul. 18, 1998	33	
		Oct. 6, 1998 ~ Oct. 28, 1998	23	
Atsushi Suzuki	Manejo forestal / Investigación forestal	Ene. 9, 1997 ~ Mar. 9, 1997	60	JAFTA
		Oct. 8, 1997 ~ Nov. 26, 1997	50	
		Ene. 21, 1998 ~ Feb. 27, 1998	38	
		Jun. 16, 1998 ~ Jul. 17, 1998	32	
		Oct. 6, 1998 ~ Oct. 27, 1998	22	
Sakiko Takasawa	Sociedad de las comunidades	Ene. 9, 1997 ~ Mar. 9, 1997	60	IC-NET LTD.
		Jul. 24, 1997 ~ Ago. 2, 1997	10	
		Oct. 8, 1997 ~ Nov. 29, 1997	53	
		Feb. 1, 1998 ~ Feb. 5, 1998	5	
		Jun. 16, 1998 ~ Jul. 17, 1998	32	
		Oct. 6, 1998 ~ Oct. 27, 1998	22	
Tomoo Mochida	Evaluación del proyecto (financiera y económica)	Oct. 30, 1997 ~ Nov. 29, 1997	32	OPMAC LTD.
		Jun. 16, 1998 ~ Jul. 15, 1998	30	
		Oct. 6, 1998 ~ Oct. 17, 1998	12	
Shuichi Kobayashi	Uso del suelo y vegetación / Investigación forestal	Ene. 9, 1997 ~ Mar. 24, 1997	75	JAFTA
		Oct. 8, 1997 ~ Nov. 27, 1997	51	
		Ene. 21, 1998 ~ Feb. 28, 1998	39	
		Jun. 16, 1998 ~ Jul. 18, 1998	33	
		Oct. 9, 1998 ~ Oct. 28, 1998	20	
Teruji Nakamura	Estudio de Suelos / Evaluación del impacto ambiental	Oct. 8, 1997 ~ Nov. 27, 1997	51	JAFTA
		Ene. 21, 1998 ~ Feb. 28, 1998	39	
Yasuko Matsumi	Evaluación del impacto ambiental	Ene. 9, 1997 ~ Feb. 12, 1997	35	JAFTA
Osman Atif	Control de erosión	Oct. 9, 1998 ~ Oct. 28, 1998	20	JAFTA
Hirohisa Okuhara	Supervisión de la toma de fotos aéreas	Ene. 5, 1997 ~ Mar. 20, 1997	75	PASCO INT. INC.
Yutaka Nakada	Supervisión del levantamiento topográfico y restitución del mapa	May. 8, 1997 ~ May. 21, 1997	14	PASCO INT. INC.
		Sep. 1, 1997 ~ Nov. 11, 1997	72	
Hideaki Sakai	Coordinación	Ene. 5, 1997 ~ Ene. 21, 1997	17	PASCO INT. INC.
		May. 8, 1997 ~ May. 21, 1997	14	
Tsutomu Yoshimura	Coordinación	Ene. 19, 1997 ~ Feb. 1, 1997	14	JAFTA

(2) Equipo de Asesoría

Nombre	Cargo	Periodo	Días	Organismo de Pertenencia
Hiroshi Masuko	Líder del Equipo	Ene. 9, 1997 ~ Ene. 18, 1997	10	JICA
Takamasa Hayase	Supervisión del Estudio	Ene. 9, 1997 ~ Ene. 18, 1997	10	JICA
Hirohito Takata	Planificación del Estudio	Ene. 9, 1997 ~ Ene. 18, 1997	10	JICA
Mikihiro Inoue	Manejo Forestal	Jul. 24, 1997 ~ Ago. 2, 1997	10	Agencia Forestal
Taizo Yamada	Sociedad y Desarrollo de las Comunidades	Jul. 24, 1997 ~ Ago. 2, 1997	10	JICA
Ayako Shibuya	Planificación del Estudio	Jul. 24, 1997 ~ Ago. 2, 1997	10	JICA
Yoshio Koyama	Sociedad y Desarrollo de las Comunidades	Jun. 16, 1998 ~ Jun. 27, 1997	12	JICA
Tasuku Ishibashi	Supervisión del Estudio	Jun. 16, 1998 ~ Jun. 27, 1997	12	JICA
Tetsuya Kamijo	Supervisión del Estudio	Oct. 6, 1998 ~ Oct. 16, 1998	11	JICA

Apéndice 3. Interesados Principales

(1) Interesados Mexicanos

① Secretaría de Relaciones Exteriores

Dirección General de Cooperación Técnica y Científica, Demanda de Cooperación Técnica

Lic. Cristina Rufz Rufz

Directora de Demanda de Cooperación Técnica

② Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)

Ing. Víctor Sosa Cedillo

Director General Forestal

Ing. Francisco J. Musalem López

Director de Aprovechamiento Forestal

Ing. Mario Aguilar Hernández

Subdirector de Aprovechamiento Forestal

Ing. Saúl B. Monreal Rangel

Subdirector de Promoción

Ing. Lorenzo Arzate Faurrieta

Jefe del Departamento de Aprovechamiento de Recursos Forestales Maderables

Ing. Cuauhtémoc Tejeda Godínez

Jefe del Departamento de Aprovechamiento de Recursos Forestales No Maderables

Ing. Iván López Cartes

Encargado de Subdirección de Política Internacional

③ Delegación en Oaxaca, SEMARNAP

Biól. Salvador Anta Fonseca	Delegado Federal
Ing. Antonio Plancarte Barrera	Subdelegado de Recursos Naturales
Biól. Ignacio Piña Espallargas	Subdelegado de Medio Ambiente
Ing. Mauricio Soberanes H.	Subdelegado de Planeación
Ing. Juan Carlos Lpez Bacerra	Jefe de Programa de Protección Forestal
Ing. Juan Manuel Barrera Teherán	Jefe de Programa de Regulación y Manejo Forestal
Ing. Pedro Vidal García	Enlace Regional en la Sierra Juárez
Lic. David Melendez Ordaz	Subcoordinador Regional de la Sierra Juárez
Ing. Samuel Caudillo	Técnico de Enlace
Ing. Carlos Ramón López	Técnico de Enlace
Ing. Miguel Angel Galcote Ruíz	Técnico de Enlace
Ing. Armando Vargas Ruíz	Auxiliar Regional de la Sierra Juárez

④ Gobierno del Estado de Oaxaca

Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal (SEDAF)

Ing. Raúl Alvarez Castillo	Director de Desarrollo Forestal
Ing. Wilfrido Ruíz Pérez	Jefe de Departamento de Promoción Forestal
T.F. Angel Matus Martínez	Responsable del Area Productos No Maderables
T.F. Fortunato Hernández Martínez	Responsable del Area Silvicultura

(2) Interesados Japoneses

① Embajada del Japón

Ing. Yasunobu Marui	Secretario
---------------------	------------

② JICA en México

Lic. Saburo Yamaguchi	Director General en México
Lic. Ken Kinoshita	Ex-Director General en México
Lic. Ryoza Hanya	Director en México
Lic. Junko Mimaki	Funcionaria

③ Experto de JICA

Ing. Takeshi Koide

Experto de JICA en la SEMARNAP
(Asesor de los Proyectos Forestales)







JICA