

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION [MAGA]

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO [BID]

PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES

UNIDAD DE POLITICAS E INFORMACION ESTRATEGICA [UPIE]

PROYECTO CUENCAS ESTRATEGICAS DE GUATEMALA

**CENTRO DE COOPERACION INTERNACIONAL PARA
LA PREINVERSION AGRICOLA GUATEMALA – MEXICO
[CIPREDA]**

PLAN DE MANEJO
CUENCA DEL RIO NARANJO,

GUATEMALA

- Documento Síntesis -

GUATEMALA, MAYO DE 2,001

**DOCUMENTO SINTESIS DEL PLAN DE MANEJO
DE LA CUENCA EL NARANJO**

I. MARCO DE REFERENCIA

El Programa de Emergencia por Desastres Naturales, es un programa con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a través de la Unidad de Políticas e Información Estratégica (UPIE), con el componente denominado “Estudios para Prevención de LOS Desastres y Evaluación de Daños en Cuencas Hidrográficas Estratégicas”. El objetivo se orienta a prevenir y mitigar daños consistentes en pérdidas de vidas humanas, pérdidas en la capacidad productiva e infraestructura de apoyo en cuencas hidrográficas estratégicas, ante la incidencia de amenazas naturales asociadas a la variabilidad climática del país.

Componen este programa el Proyecto: “Asistencia Técnica y Generación de Información” y el Proyecto: “Montaje de un Sistema de Alerta Temprana en Cuencas Hidrográficas Estratégicas y Sistematización de la Información, para la Prevención y Mitigación de Daños a Nivel Nacional”.

Como parte del que hacer del MAGA, la actual política agropecuaria nacional 2,000-2,004, tiene como objetivo general: “Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural en general, con base en sistemas productivos compatibles con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la participación equitativa de todos los actores que contribuyen al desarrollo del sector agropecuario”. Para el desarrollo del sector agropecuario, propone priorizar sus acciones sobre las áreas siguientes: desarrollo humano, recursos naturales renovables, desarrollo de los recursos productivos, acceso a los recursos financieros y capacidad de gestión del sector agropecuario

Dentro de la promoción de sus acciones, está la ejecución de programas y proyectos de desarrollo mediante convenios con agencias internacionales como la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Banco Mundial (BM), Banco Interamericano y la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), la Organización de Estados Americanos (OEA), iniciativas que han surgido ante la emergencia provocada por el Huracán Mitch, lo cual evidenció de manera categórica, la debilidad de los diferentes sectores del país ante los desastres naturales.

La coincidencia con estos proyectos, se halla en el manejo de los recursos naturales renovables, tomando como unidad de planificación la cuenca. Sus objetivos de desarrollo se orientan al manejo sostenible de los recursos naturales; desarrollo rural, a través del mejoramiento de las condiciones de vida de la población, el combate a la pobreza y la decisión de enfrentar de manera rápida y oportuna la eventualidad de los desastres, de manera que se tenga la menor cantidad de damnificados entre la población.

En los estudios que realiza el Proyecto de Cuencas Hidrográficas Estratégicas está el de la Cuenca del Río Naranjo, la cual, se ubica entre los departamento de Quetzaltenango

y San Marcos. Presenta una extensión de 1,255 km². El área cuenta con vías de acceso de primera, segunda y tercera categorías. Dentro de las vías de primera categoría, existe una que accesa mediante la denominada CA-1, hacia el norte; en tanto que hacia el sector sur el acceso es por la CA-2.

En el análisis de la problemática realizado, se percibe una problemática interna que se refiere al detrimento de las condiciones de vida de la población, deterioro de los recursos naturales, condición que reducen en gran medida la oferta de recursos vitales para la cuenca como la pérdida de suelo, cubierta forestal y los recursos asociados, la productividad de los cultivos. Con esto, se plantea una serie de soluciones que se agrupan en directrices ordenadas y agrupadas en el Plan de Manejo de la Cuenca.

El plan, contempla una serie de componentes agrupados en programas, que en general, permitirán: mejorar los sistemas de producción actuales, integrar diversas alternativas tendientes a diversificar la producción, fomentar el valor agregado a la producción y generar empleo local permanente. Realizar cambios en la infraestructura productiva que permita el apoyo inicial a la depuración del recurso hídrico. Asimismo, implementar actividades para la disminuir las amenazas actuales sobre el recurso hídrico y la optimización de su uso.

II. SINTESIS DE LAS CARACTERIZACIONES REALIZADAS Y DIAGNOSTICO

2.1 Caracterización biofísica

Las características climáticas son las correspondientes a clima fríos, templados, semicálidos y cálidos, con invierno benigno, húmedo e invierno seco; cuya vegetación principal es el bosque de coníferas, mixto, latifoliado y manglar. La precipitación se presenta de abril a octubre, con promedios anuales entre 1,500 mm anuales hasta 4,000, un período de canícula entre julio - agosto y 2 picos de lluvia máxima en mayo y septiembre. La temperatura promedio del área varía entre 12 a 27 °C, y un gradiente de 5.6°C/100 m de elevación; alcanza su valor mínimo durante el mes de enero y se incrementa entre febrero y mayo. La evapotranspiración potencial promedio anual entre 650 a 1700 mm. El déficit hídrico se encuentra entre los -339.2 a 169.1 mm en época seca y 856 a 3150 mm en época húmeda. Las zona de vida identificadas, corresponde a los tipos Bosque pluvial montano bajo (bp-MB), Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), Bosque muy húmedo subtropical (cálido) (bmh-S©), Bosque húmedo subtropical (cálido) (bh-S©) y Bosque seco subtropical (bs-S) y los aspectos de biodiversidad, referidos a flora y fauna, poseen aspectos relevantes como hábitat de especies de climas frío, templado, .

Por sus orígenes geológicos, la región se caracteriza por un paisaje muy contrastante respecto a fisiografía, se observan valles dentro de montañas muy escarpadas y cauces profundamente erosionados. Otro aspecto relevante, es la pendiente ya que las tierras se encuentran sobre un área con altitudes que van de los 0 hasta los 3,300 msnm. La altura máxima en el área corresponde a la fracción de la cadena volcánica contenida en la cuenca.

Respecto al uso actual de la tierra, el uso con mayor porcentaje de representatividad (39.2%), es el dedicado a la producción de cultivos perennes y principalmente el café; en cobertura, la presencia de bosques naturales o plantados, es también significativa con un porcentaje de 21.2% (8,269.6 ha) distribuida en bosque natural latifoliado, mixto y conífero. Sin embargo, aproximadamente la mitad se encuentre en áreas que no permiten su aprovechamiento por condiciones de relieve escarpado y estar sobre los cauces de los ríos.

La capacidad de uso de las tierras, de acuerdo al sistema USDA, muestra que existe predominancia en la clase VIII con 47,243 ha (37.6%), recomendada para actividades de conservación de los ecosistemas frágiles por las características de pendiente, profundidad de los suelos, pedregosidad y susceptibilidad a la erosión; en orden le siguen las clases VI y VII que unidas representan un porcentaje de 30.2% y que corresponde a 38,021 ha. Estas cifras permiten inferir que una buena parte de las tierras debe permanecer con cubierta vegetal, aunque se realicen actividades productivas y de conservación de la biodiversidad. El porcentaje de tierras para producción agrícola con cultivos intensivos es de 23% (28,871 ha) que incluye las clases I, II y III.

En cuanto a recursos hídricos, la oferta de caudales generados por ambas subcuencas es de 23.69 m³/s/año, para el caudal promedio; la carga de sedimentos estimada es de 2,113 Tm/año. Los datos referidos a la calidad muestran que desde el punto de vista físico, químico y biológico el agua no se considera potable, sin tratamiento previo; y aunque desde el punto de vista agrícola es apta para riego, la utilización actual se limita por la contaminación de que adolece.

El análisis de conflictos de uso de las tierras, determina que un 41.2% aplica como uso correcto (uso agrícola y cubierta forestal a capacidad de uso), un 37.5% de sobreuso (cultivos limpios sobre tierras forestales) y 21.2% de subuso (bosques en tierras agrícolas).

2.2 Caracterización socioeconómica

La población total del área es de 363,891 habitantes, que se asienta política y administrativamente sobre 19 municipios (4 de Quetzaltenango y 15 de San Marcos). El 22.2% de la población se considera urbana y el restante 78.8% corresponde a poblaciones de tipo rural. El 49.6% es población masculina y 50.4% es población femenina; y la población económicamente activa (PEA), que comprende el rango etéreo comprendido entre los 15 a 59 años, el total asciende al 53.5%, equivalente a 194,681 habitantes. Respecto a la distribución étnica, según datos del INE (1,994), la minoría de la población es indígena (26.2%) y el porcentaje restante reporta ser mestizo. El crecimiento poblacional es similar al 2.65% nacional, la densidad poblacional es de 287 hab/km² y la migración es negativa, produciéndose únicamente desplazamiento interno.

En el aspecto educativo preprimario, primario y secundario, el número de escuelas reportado es de 1,667; principalmente del tipo primario.

Los aspectos de salud, se encuentran cubiertos por 2 hospitales nacionales, 12 centros de salud y de 60 puestos de salud, disponiendo los centros de salud mayor capacidad de atención. Las principales enfermedades se refieren a las respiratorias; otras

enfermedades importantes lo constituyen las infecciones intestinales y diarreas a partir de parasitismo, cuya principal causa es la falta de tratamiento al agua de consumo humano; el alcoholismo y la desnutrición ocupan índices secundarios, aunque no menos importantes de atender, con orígenes de tipo económico-social.

En lo referente a tipo de vivienda, el 90% son de tipo formal (están construidas de block, adobe y madera), con techos de lámina y pisos de tierra o concreto. La mayoría de centros poblados cuenta con el servicio de agua entubada, hasta un 60.4% Poblacional, con deficientes condiciones de potabilidad, con conexiones domiciliarias individuales y/o grupales (llenacántaros), por insuficiencia del recurso ya que no se cuenta con sistemas de almacenamiento; en tanto que la disposición de aguas servidas, se convierte en un problema de contaminación directa a los ríos, ya que únicamente el 22.2% cuenta con drenajes (INE, 1994) aunque se cuenta con sistemas de alcantarillado en las poblaciones principales, no se dispone de plantas de tratamiento. El servicio de energía eléctrica, se encuentra disponible en un 64.2% en todos los municipios y la comunicación telefónica, muestra un índice de 99 habitantes por línea telefónica.

La organización comunitaria, se encuentra establecida, ya que la población local se agrupa en comités para resolver los problemas, en el ámbito de las Cooperativas estas funcionan con más de 15,000 socios, siendo 2 las más importantes; el apoyo institucional se brinda mediante instituciones gubernamentales que cuentan con limitación de recursos y personal; en tanto que el apoyo a partir de ONG's es escaso.

En la tenencia de la tierra, se diferencian el régimen de tenencia particular con pequeñas unidades y algunas propiedades colectivas de tipo municipal y/o comunal (astilleros). Los tamaños de parcela identificados se encuentran dentro de un rango de 0.4 ha a más de 1,700 ha, donde la principal actividad para la parte alta lo constituye la agricultura de granos básicos, en la media la caficultura y en la parte baja cultivos diversificados. En cuanto a mano de obra, es principalmente familiar y/o contratada con bajo nivel tecnológico en la producción y escasa asistencia técnica y crediticia.

Otro sistema productivo, de relativa importancia lo constituye el pecuario, orientado principalmente a la producción de doble propósito y procesamiento de los derivados, aunque el mismo se realiza en fincas medianas y grandes de la parte media baja y baja.

En cuanto a la actividad forestal, algunas de las fincas poseen planes de manejo y proyectos de reforestación por incentivos. Respecto a actividades artesanales y agroindustriales, la presencia de las mismas es débil y por lo general se realiza en los centros urbanos principales, realizándose generalmente trabajo manual y artesanal para producir artículos de escaso valor agregado.

La única asistencia financiera, es a partir de las agencias de BANRURAL, las cuales escasamente apoyan a un con hasta un 30%, al sector agrícola local.

2.3 Caracterización de amenazas y vulnerabilidad

Se detectan dentro del ámbito de la subcuenca amenazas vinculadas a fenómenos naturales de origen hidroclimático (inundaciones, erosión y pérdida de suelo, sismos, deslizamientos, vulcanismo, helada y otros), de tipo geológico dentro de las cuales

destacan la actividad sísmica y volcánica; así como los de origen antropogénico, destacando principalmente la alteración ambiental negativa del ecosistema de la subcuenca principalmente de las fuentes y canales de agua, debido a la cantidad de descargas de aguas servidas y al aumento de basurización hacia los cauces.

Los tipos de vulnerabilidad presentes en la cuenca están referidas a aspectos sociales, económicos, ambientales; lo que predispone riesgos valorados de extremos a bajos (5 categorías).

2.4 Diagnóstico

La definición parte de tres análisis realizados, que corresponden a las actividades El diagnóstico de la cuenca, parte de los 3 analizados en relación a la búsqueda de la problemática. Inicialmente a partir de los datos de caracterización obtenidos, tanto a nivel biofísico como socioeconómico, mediante la cual se obtuvo información documental y de campo respecto a las condiciones actuales de los recursos naturales y el proceso de desarrollo social de las poblaciones localizadas a lo interno de la cuenca.

Por otra parte, también se conjugan los resultado de los talleres comunitarios e interinstitucionales realizados, donde fueron presentados los problemas que afectan el diario vivir de las comunidades y las limitaciones insituacionales para dar respuesta a las demandas poblacionales.

Finalmente el punto de vista del equipo planificador, quien con base a la información general, compila y extracta la información de interés; analiza causas - efectos y propone los medios y fines necesarios para dar respuesta a la demanda principal, mediante la formulación del Plan de Manejo.

A partir de haber diagnosticado como problema principal al hecho de que “Existe degradación de los recursos naturales de la cuenca que limita el desarrollo local”, el cual tiene como base el análisis causal siguiente.

Causas de la problemática

Como se observa en el árbol de problemas presentado (ver diagramas de árboles de causas –efectos y medios-fines), las principales causas están referidas a:

- **Contaminación del recurso hídrico (por aguas residuales, agroindustriales y plaguicidas)**

A lo largo de la cuenca, se obtuvieron resultados respecto a que una de las principales causas del deterioro de los recursos naturales locales, es el hecho de que la mayoría de fuentes de agua superficiales se encuentran con algún grado o totalmente contaminadas. Con lo que las oportunidades de realizar un aprovechamiento integral de dicho recurso disminuyen y condicionan los procesos productivos y de satisfacción de necesidades sociales tales como el agua potable, la recreación, mantenimiento de biodiversidad y otras.

Las causas del deterioro de la calidad del agua, además de la contaminación por sedimentos, plaguicidas y de aguas mieles, se debe a que en todas los centros urbanos de la cuenca no hay tratamiento de las aguas residuales domésticas y una adecuada recolección, tratamiento y disposición final de la basura, afectando a la salud de los habitantes y contaminando el suelo y agua.

Erosión e inundaciones

En la parte alta y media, constituida por tierras aptas para la producción y protección forestal, actualmente con cultivos limpios sin conservación de suelos por parte de los pobladores locales, predispone que el sector de la cuenca donde más precipita aumenten los niveles de erosión hídrica; que induce a la ampliación de la frontera agrícola y la reducción del bosque.

Por otra parte, en la parte baja de la cuenca, al encontrarse disminuida la regulación se producen inundaciones en un vasto sector de la cuenca con amenazas sobre importantes vías carreteras y zonas de alta productividad agrícola y pecuaria.

Oferta de agua superficial casi agotada en la cuenca alta

A pesar de ser el sector donde más precipita, las características de pendiente del territorio sumado a la mayor densidad poblacional, predisponen que la oferta hídrica superficial se encuentra en su límite; con lo cual se presentan problemas para realizar agricultura bajo riego y satisfacer las demandas de los centros poblados grandes respecto a agua potable.

Pérdida de suelo

El problema fundamental en la cuenca es el deterioro de la situación económica y social de la población residente debido al decremento de la productividad de los recursos naturales renovables; asociado principalmente a la disminución del sustrato edáfico, en su capacidad de proveer de bienes y servicios.

Efectos de la problemática

Los principales efectos, a partir de la problemática suscitada en la cuenca son:

Población susceptible a enfermedades

Como una resultante del consumo de agua contaminada y la falta de adecuados sistemas para la purificación del agua consumida, la población se encuentra bajo un alto riesgo a enfermedades gastrointestinales y de otro tipo. La influencia de las enfermedades sobre las poblaciones, provoca que el estado tenga que invertir en gastos hospitalarios y de salud, recursos que bien podrían orientarse a las actividades productivas si otras fueran las condiciones.

Insuficientes ingresos de la población

Aunque los recursos naturales de la cuenca aún no han hecho crisis, en el nivel general, existen quejas respecto a que los niveles de ingreso obtenidos por la población no son los ideales, ya que la pérdida de oportunidades productivas a partir de la degradación de los recursos no permiten mejorar, diversificar y aumentar las opciones productivas existentes.

Población vulnerable a desastres naturales

A partir de la recurrencia y ocurrencia de fenómenos naturales en la cuenca, las poblaciones se encuentran altamente vulnerables a sufrir desastres, ya que no existen adecuados niveles de organización, información y planes de acción para enfrentarlos. Lo que aumenta los niveles de fragilidad social e incide sobre las oportunidades de desarrollo socioeconómico.

Incremento en los costos por uso de leña como principal energético

Siendo la leña el principal energético de las poblaciones que ocupan la cuenca, es importante definir el papel que actividades vinculadas al manejo de los recursos naturales pueden promover la oferta de este energético o plantear alternativas. Ya que mucho del avance de la frontera agrícola se da por la vía de aprovechar el bosque como energético y habilitar el uso para realizar agricultura limpia.

III. EL PLAN DE MANEJO

3.1 Estrategia de intervención en la cuenca

Con el objetivo de inducir el uso racional del territorio, lograr la mejor ubicación de las actividades económicas y sociales, y contribuir a controlar las actividades contaminantes, se definió la propuesta de ordenamiento territorial y determinación de prioridades de manejo por subcuencas y microcuenca. Para ello, se realizaron una serie de análisis con los sistemas de información geográfica que incluye aspectos referidos a:

Densidad poblacional (hab/km²), que tiene relevancia por el grado de intervención de los recursos naturales y de contaminación por los desechos sólidos y líquidos no tratados;

Grado de susceptibilidad a la erosión (%), importante por la pérdida del suelo, el transporte y sedimentación del mismo, sus efectos en la reducción de la fertilidad (más insumos en los cultivos) y en el aumento del desbordamiento de los ríos por el asolvamiento de los cauces, ocasionando daños a la infraestructura vial e inundaciones;

Sobreuso del suelo (%), para los efectos se interpretó la pérdida de la cubierta forestal en tierras con Capacidad de Uso de las clases VII y VIII;

Rendimiento de agua (litros/segundo/km²), que muestra en la parte alta de la cuenca, las microcuencas y subcuencas más deficitarias del aporte superficial de agua para uso doméstico y miniriego y en la parte media, aquellas con mayor aporte y que pueden, por la susceptibilidad a la erosión y el sobreuso del suelo, aumentar la recurrencia de

desbordamiento en los ríos, ocasionando daños a la infraestructura vial e inundaciones; y

Deslizamientos (Km. de caminos en zonas con pendientes mayores del 32%/km²), importante por el aporte de materiales a los ríos contribuyendo al desbordamiento de los mismos, así como la interrupción de las vías de comunicación.

Los pesos para cada uno de los criterios, excepto para el rendimiento de agua en la parte alta de la cuenca, se asignaron de la manera siguiente: A mayor densidad demográfica mayor peso, ya que se ejerce mayor presión sobre los recursos naturales y hay mayor contaminación por desechos sólidos y líquidos no tratados; a mayor porcentaje de susceptibilidad a la erosión y de sobreuso, mayor pérdida de suelo y aporte de sedimentos; a mayor número de kilómetros de caminos en zonas con fuertes pendientes, mayor posibilidad de deslizamientos. En cuanto a rendimiento de agua, para la parte alta y baja de la Cuenca, se le asignó a un mayor rendimiento menor peso, debido a que existe menos deficiencia de agua superficial para uso doméstico y miniriego; mientras que para la parte media de la Cuenca a los sitios con mayor rendimiento de agua se les dio mayor peso, debido a que se aumenta la posibilidad de mayores desbordamientos.

Posteriormente a haber identificado las microcuencas prioritarias, se realizó la sobreposición espacial de la imagen de ordenamiento territorial para efectos de definir categorías de actividad.

Cuadro 1. Categorías de ordenamiento por superficie (ha) de las subcuencas y microcuencas prioritizadas

Categoría de ordenamiento biofísico	Parte Alta			Parte Media Este			Parte Media Oeste (Meléndrez)			Parte Baja (Ocós)	Total
	Subc. Nahuatán	Volcán Lacandón	Sub total	Subc. Chisná	Mc. Chupá y Mucus	Sub total	Mc. Nahuatán	Mc. Cascajú	Sub total		
Exclusión y/o reforestación para protección	548	3458	4006	2840	750	3590	1381	224	1605	25	9226
Reforestación con fines de aprovechamiento	380	752	1132	1674	1086	2760	983	501	1484		5376
Manejo forestal	965	899	1864	951		951	253	26	279	80	3174
Protección	1838	7203	9041	927	105	1032	331	13	344	31	10448
Agricultura permanente	654	754	1408	260		260	412	33	445		2113
Agroforestería, reforestación con fines de aprovechamiento	468	1658	2126	1469	138	1607	898	152	1050	133	4916
Agricultura con mejoras, pastos, Agr. Permanente	126	35	161	182		182	123		123		466
Agricultura con mejoras	37	51	88	18		18	336		336	4838	5280
Agricultura limpia	160	14	174	50		50	1212		1212		1436
Áreas construidas	124	76	200	229	55	284	262	4	266		750
Total	5300	14900	20200	8600	2134	10734	6191	953	7144	5107	43185

Como se observa en el Cuadro 1, las categorías con actividades de “protección/conservación” y “exclusión y/o reforestación para protección”, presentan

mayor representatividad, la razón estriba en el cambio de uso que se plantea, con vistas a cambiar el porcentaje de sobreuso actual y lograr mediante estas acciones, mejorar el manejo de los recursos naturales.

3.2 Objetivos
Objetivo de desarrollo

Propiciar las condiciones para el inicio de un proceso de cambio, orientado por la población hacia el manejo adecuado de los recursos naturales, de tal forma que se preserve el medio natural, mejore la calidad de vida y se disminuya la vulnerabilidad existente.

Objetivos Específicos

Objetivo No. 1

Fortalecer la participación de la organización comunitaria y la capacidad de gestión de los gobiernos municipales e instituciones actuantes que faciliten la ejecución del plan.

Objetivo No. 2

Incrementar la productividad de los sistemas productivos y el manejo de recursos naturales renovables, mediante la selección de áreas y actividades que por medio de tecnologías apropiadas permiten producción de tipo sostenible y hacer atractivas las actividades de protección.

Objetivo No. 3

Prevenir y mitigar daños y pérdidas de vidas de vidas humanas, capacidad productiva de las fincas y de la infraestructura de apoyo (de servicios y productiva), reduciendo el riesgo de las poblaciones y recursos ante la recurrencia de fenómenos naturales.

3.3 Resultados y actividades por objetivo específico

Cuadro 3. Resultados y actividades por objetivo específico

Objetivo	Resultados	Actividades	Años
	Programa de fortalecimiento organizacional e institucional		
Fortalecer la participación de la organización comunitaria y la capacidad de gestión de los gobiernos municipales e instituciones actuantes que faciliten la ejecución del plan.	1.1 Unidad Coordinadora establecida, cuenta con políticas de acción y planes estratégicos para implementar el plan.	1.1.1 Se implementará un proceso de capacitación técnico y administrativo, que permita la ejecución de las actividades del plan.	1-5
	1.2 Personal especializado promueve el plan y organiza a los beneficiarios.	1.2.1 Se realizarán actividades de promoción con pláticas, giras e información radial, dirigido a la población en general y de las microcuencas priorizadas.	1
		1.2.2 Se realizarán talleres participativos en las comunidades de interés, a efecto de informar respecto a las acciones del plan, necesidad de la organización comunitaria y la ejecución del mismo.	1
	1.3 Capacidad de gestión municipal fortalecida y establecido mecanismos de apoyo institucional hacia los grupos organizados.	1.3.1 El personal de la Unidad Técnica Municipal, se integrará a al UC y se capacitará en servicio.	1-5
1.4 Organización establecida y legalizada, que permite a las comunidades su participación en la planificación y ejecución del plan.	1.4.1 Se han identificado, seleccionado y organizado a los comités de gestión y grupos de productores, que permite iniciar la ejecución de los otros programas.	1	
Incrementar la	Programa de Manejo de los recursos naturales y ambientales		

Programa de Emergencia por Desastres Naturales / Proyecto de Cuencas Estratégicas de Guatemala

<p>productividad de los sistemas productivos y el manejo de recursos naturales renovables, mediante la selección de áreas y actividades que por medio de tecnologías apropiadas permiten producción de tipo sostenible y hacer atractivas las actividades de protección.</p>	2.1 Conservación y puesta en valor de la diversidad biológica y cultural en 4 fincas cafetaleras ubicadas en las microcuencas Mujuliá, Chillón, Cainá y Cascajú y del 1 volcán Chicabal ubicado en la microcuenca del Alto Talcanac.	2.1.1 Establecer acuerdos entre organizaciones de caficultores y universidades para documentar la biodiversidad y la diversidad cultural de la zona cafetalera;	1
		2.1.2 Realizar estudios de preinversión para el fomento del ecoturismo; y	2
		2.1.3 Realizar co-inversiones.	3-5
	2.2 Reconversión de 47 beneficios de café en las microcuencas Talcicil, Mujuliá, Chisná, Chupá, Muchzú, Nahuatán y Cascajú.	2.2.1 Sensibilizar a productores proclives a la transformación del beneficiado;	1
		2.2.2 Realizar los diseños de reconversión de cada beneficio;	2
		2.2.3 Buscar financiamiento;	3
		2.2.4 Convertir los beneficios; y	4
		2.2.4 Asegurar la certificación ecológica del beneficiado (ecolabel) en mercados exteriores.	4
	2.3 Identificación de derechos y responsabilidades hídricas de los usuarios en las microcuencas prioritarias.	2.3.1 Diseñar manuales;	1
		2.3.2 Identificar elementos del derecho indígena y consuetudinario;	1
		2.3.3 Identificar criterios civiles, penales y administrativos de la jurisprudencia del agua;	1
		2.3.4 Documentar estudios de caso;	1
		2.3.5 Capacitar a usuarios y autoridades;	2-5
		2.3.6 Promover espacios de diálogo.	2-5
	2.4 Co-administración de 4 áreas protegidas en la cuenca.	2.4.1 Realizar los estudios técnicos y planes maestros;	1
		2.4.2 Obtener la declaratoria oficial;	1
		2.4.3 Informar e interesar a la población a conservar las áreas;	1-3
		2.4.4 Establecer las co-administraciones de las áreas; y	3-5
		2.4.5 Obtener los recursos necesarios para operativizar cada uno de los planes.	3-5
	2.5 Construcción y operación de 6 plantas de residuos líquidos y sólidos.	2.5.1 Realizar estudios de preinversión;	1
		2.5.2 Realizar la gestión con las autoridades municipales para la consecución de terrenos;	2
		2.5.3 Constituir un aporte inicial para establecer un modelo de pretratamiento; y	3
		2.5.4 Construir y operar las plantas.	3-5
	<p>productividad de los sistemas productivos y el manejo de recursos naturales renovables, mediante la selección de áreas y actividades que por medio de tecnologías apropiadas permiten producción de tipo sostenible y hacer atractivas las actividades de protección.</p>	2.1 Conservación y puesta en valor de la diversidad biológica y cultural en 4 fincas cafetaleras ubicadas en las microcuencas Mujuliá, Chillón, Cainá y Cascajú y del 1 volcán Chicabal ubicado en la microcuenca del Alto Talcanac.	2.1.1 Establecer acuerdos entre organizaciones de caficultores y universidades para documentar la biodiversidad y la diversidad cultural de la zona cafetalera;
		2.1.2 Realizar estudios de preinversión para el fomento del ecoturismo; y	2
		2.1.3 Realizar co-inversiones.	3-5
2.2 Reconversión de 47 beneficios de café en las microcuencas Talcicil, Mujuliá, Chisná, Chupá, Muchzú, Nahuatán y Cascajú.		2.2.1 Sensibilizar a productores proclives a la transformación del beneficiado;	1
		2.2.2 Realizar los diseños de reconversión de cada beneficio;	2
		2.2.3 Buscar financiamiento noble;	3
		2.2.4 Convertir los beneficios; y	4
		2.2.4 Asegurar la certificación ecológica del beneficiado (ecolabel) en mercados exteriores.	5
2.3 Identificación de derechos y responsabilidades hídricas de los usuarios en las microcuencas prioritarias.		2.3.1 Diseñar manuales;	1
		2.3.2 Identificar elementos del derecho indígena y consuetudinario;	1
		2.3.3 Identificar criterios civiles, penales y administrativos de la jurisprudencia del agua;	1
		2.3.4 Documentar estudios de caso;	1
		2.3.5 Capacitar a usuarios y autoridades;	2-5
		2.3.6 Promover espacios de diálogo.	2-5
2.4 Co-administración de 4 áreas protegidas en la cuenca.		2.4.1 Realizar los estudios técnicos y planes maestros;	1
		2.4.2 Obtener la declaratoria oficial;	1
		2.4.3 Informar e interesar a la población a conservar las áreas;	1-3
		2.4.4 Establecer las co-administraciones de las áreas; y	3-5
		2.4.5 Obtener los recursos necesarios para operativizar cada uno de los planes.	3-5
2.5 Construcción y operación de 6 plantas de residuos líquidos y sólidos.		2.5.1 Realizar estudios de preinversión;	1
		2.5.2 Realizar la gestión con las autoridades municipales para la consecución de terrenos;	2
		2.5.3 Constituir un aporte inicial para establecer un modelo de pretratamiento; y	3

Programa de Emergencia por Desastres Naturales / Proyecto de Cuencas Estratégicas de Guatemala

		2.5.4 Construir y operar las plantas.	3-5	
Prevenir y mitigar daños y pérdidas de vidas humanas, capacidad productiva de las fincas y de la infraestructura de apoyo (de servicios y productiva), reduciendo el riesgo de las poblaciones y recursos ante la recurrencia de fenómenos naturales.	4.1 Capacidad de gestión ambiental y del riesgo por parte de los distintos grupos sociales de la cuenca.	4.1.1 Elaboración de material educativo en aspectos ambientales y de desastres;	1	
		4.1.2 Convenios de cooperación con el sistema de educación pública y privada, para adecuar los esquemas educativos; y	2-5	
		4.1.3 Convenios con ONG's para ampliar los contenidos de comunicación no formal;	2-5	
	4.2 Incorporación a la agricultura intensiva 4,000 has que actualmente no producen a potencial, debido a estar sujetas a inundaciones periódicas.	4.2.1 Realizar los estudios complementarios y el diseño de las obras; y		1
		4.2.2 Construcción de las obras.		2
	4.3 Capacidad instalada en la microcuenca prioritaria de los programas de vigilancia epidemiológica y de vigilancia de los servicios de agua para consumo humano.	4.3.1 Identificación de la microcuenca;		1
		4.3.2 Conformación de la Comisión interinstitucional de los servicios de agua para consumo humano y de epidemiología en la microcuenca; y		1-3
		4.3.3 Rehabilitación de 5 servicios de agua.		2-5
	4.4 Mejoramiento de las condiciones de seguridad de la infraestructura vial.	4.4.1 Identificación y dimensionamiento de medidas estructurales y no estructurales;		1
		4.4.2 Formación de empresas asociativas a nivel comunitario para la construcción y mantenimiento de las obras; y		1-3
		4.4.3 Puesta en marcha de las medidas estructurales y no estructurales.		2-5
	4.5 Mejoramiento de la cobertura meteorológica con 6 estaciones e hidrológica con 4 estaciones, adecuado mantenimiento de las mismas y facilitación del proceso y acceso de la información.	4.5.1 Diseño y puesta en operación de la red meteorológica e hidrológica;		1
		4.5.2 Desarrollo de la base de datos, programas de procesamiento y publicación;		1
		4.5.3 Organización de la unidad para la operación y mantenimiento de la red; y		1
		4.5.4 Operación y mantenimiento de las estaciones		2-5
	4.6 Control de torrentes y establecimiento de una hidroeléctrica	4.6.1 Estudios de preinversión para el control de torrentes e hidroeléctrica.		1
4.6.2 Formación de empresas asociativas a nivel comunitario para la construcción y mantenimiento de las obras; y		1-3		
		4.6.2 Construcción de las obras	2-4	

3.4 Beneficiarios e impacto esperado

Con base al planteamiento productivo de la propuesta del plan, los beneficiarios a partir de las diversas actividades serán un número estimado en 1300 familias involucradas en el mejoramiento de la actividad agrícola. Las actividades se desarrollarán en cerca de 186 comunidades pertenecientes a 14 municipios que integran los sectores priorizados de la cuenca.

Respecto a los componentes de protección y conservación, el porcentaje de beneficiados puede llegar hasta el 70% de la población, si se considera el hecho de que se está interviniendo con estas actividades en las poblaciones más grandes de la cuenca, y que los beneficios de las mismas trascienden el ámbito de la cuenca (educación ambiental, áreas protegidas y otras).

Respecto al componente de fortalecimiento de la organización comunitaria e institucional, mediante el mismo se estará beneficiando a cerca del 30% de las poblaciones que integran la cuenca.

IV. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL PLAN

De acuerdo con el objetivo de manejo definido, se pretende en las áreas priorizadas realizar las actividades pertinentes al ordenamiento territorial, con énfasis al manejo de los recursos naturales, de tal manera que se propicie mejorar la calidad de vida de los habitantes de estas áreas seleccionadas; así como colateralmente con las otras acciones propuestas, beneficiar a un buen porcentaje del resto de población de la cuenca.

Con esta visión, el plan contempla una serie de componentes derivados en programas que permitirán operativizar las acciones referidas a: mejoramiento de las unidades productivas agrícolas, mantenimiento y recuperación de las áreas forestales productivas y protectivas, mejora de las infraestructuras que agregan valor a la producción y diversificar los ingresos a partir de actuales usos de la tierra, principalmente la cafcultura.

Por otra parte, se hace necesario la regulación de los caudales, tanto en cantidad como en calidad, que permitirán racionalizar su uso, tanto para consumo humano como agrícola. Educar a la población respecto a aspectos ambientales, actualmente amenazados, y promover la disminución del riesgo en algunas áreas con amenazas naturales.

Para el desarrollo de los componentes propuestos, se hace necesario dotar a los grupos beneficiarios, de una infraestructura operativa de organización. A efectos de que tanto las autoridades, los ejecutores y los beneficiarios realicen las actividades de forma armónica y siguiendo el planteamiento secuencial de desarrollarlas en las áreas priorizadas; para lo cual se propone el fomento de la autogestión local por parte de los ejecutores, que de común acuerdo a los intereses de la superestructura de gobierno, genere los espacios necesarios para el desarrollo de las actividades.

Los programas considerados dentro de la propuesta del plan se presentan a continuación:

Programa de fortalecimiento organizativo e institucional

Mediante este Programa, se desarrollará una estructura encargada de promover, organizar y ejecutar el plan de manejo; involucrando dentro del proceso de gestión la participación comunitaria, bajo el soporte de la municipalidad como unidad de identificación primaria de los beneficiarios y asistencia por parte de la Unidad de Coordinación del Plan. Por otra parte, la presencia de la organización comunitaria actual se fortalecerá a partir de promover un proceso que permita la autogestión local, apuntando los intereses y objetivos de los grupos en actividades organizadas, que espacial y temporalmente tengan una mayor representatividad y que genere beneficios tanto individuales como colectivos, referido al proceso de desarrollo local.

Por otra parte, se propone facilitar asistencia técnica y crediticia, tanto para mejora de los actuales sistemas productivos como del cuidado de los recursos naturales. Esta será gestada, a partir de que una vez promovida la organización local, se hará necesario ofrecer instrumentos de transformación a dichos grupos, de tal forma que consoliden el proceso y promuevan cambios de interés local y regional.

La estrategia principal para lograr la participación comunitaria, será a partir de un necesario fortalecimiento institucional, que tiene como base conformar una Unidad de Coordinación, conformada principalmente por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA, quien delegará en sus representantes locales funciones protagónicas de las acciones hacia las que se dirige el Plan. A partir de conformarse esta Unidad, la dirigencia de las entidades actuantes (estatales y no estatales) deberían conformar un Consejo de Administración de la Cuenca, representativo de los diferentes sectores e intereses que motivan las actividades en torno a la agricultura sostenible y el manejo de los recursos naturales y que deberá apoyar y asesorar el accionar de la Unidad de Coordinación.

Para realizar las acciones planteadas, se hace necesario que la Unidad de Coordinación del plan promueva inicialmente las tareas de fortalecer la organización local, a efectos de que los beneficios propuestos en el Plan sean conocidos agentes gubernamentales, municipalidades y pobladores.

Programa de manejo y recuperación de los recursos naturales y ambientales

Mediante este programa se pretende que áreas de la cuenca, actualmente bajo amenaza debido a la presión ejercida por una población en constante crecimiento y en demanda por tierras para cultivos, puedan ser conservadas a efectos de que los bienes y servicios que generan sean mantenidos perentoriamente, entendiéndose para fines del plan que la conservación se puede dar por la vía del manejo forestal sostenible en áreas consideradas de protección, pero cuya incorporación a un proceso productivo liviano permita generar ingresos y empleos a la población.

Mediante el planteamiento del programa se pretende que valores referidos a biodiversidad (existente en unidades productivas y zonas de protección) y el uso del recurso agua se torne en racional (utilizada en beneficios de café, aguas servidas, riego y otros), sean sujeto de acciones tendientes a su adecuada utilización y conservación. Las acciones serán realizadas, de tal forma que al finalizar el ciclo inicial del plan, existan 47 beneficios que operan bajo condiciones ecológicas, que permiten generar ingresos y mantienen el recurso hídrico libre de contaminación, útil para otras actividades de manejo. Así como el desarrollo de plantas de tratamiento de aguas servidas y sólidos en las principales poblaciones de la parte alta, de tal forma que el recurso puede ser utilizado, aguas abajo, en otras tareas productivas o de aprovechamiento humano y agroindustrial.

Por otra parte, se propone la incorporación de 4 áreas, al sistema nacional de áreas protegidas, que serán de beneficio público y el fomento de la protección de biodiversidad en 4 fincas particulares. Dichas áreas se ubican en zonas de alta biodiversidad, captadoras de agua y protectoras contra los efectos del fenómeno erosivo, por lo que se hace necesaria su conservación.

La principal estrategia consiste en que una vez iniciado el proceso de fortalecimiento organizativo e institucional del plan, se propongan los planteamientos encaminados al manejo de los recursos naturales locales y se inicien algunas acciones que permitan a la población en general conocer las transformaciones inmediatas y las mediatas, e

involucrarla directamente para que se convierta en protagonista de dichas acciones, eleve su nivel de participación y participe de los beneficios, directa o indirectamente.

Programa de apoyo al desarrollo productivo

A partir de que se ha identificado a la erosión, como uno de los factores que condicionan el desarrollo local, mediante este programa se pretende presentar o fomentar alternativas productivas que permitan a los pobladores locales generar ingresos y empleo, mejorar la producción y contribuir a la degradación del recurso suelo, principalmente.

Para efectos de mantener y recuperar tierras de aptitud netamente forestal, localizadas en las partes alta y media de la cuenca, se propone realizar actividades de manejo forestal sostenible. Así como desarrollar un proceso de reforestación productivo y protector, en las áreas de la cuenca que funcionan como reguladoras y captadoras del recurso hídrico, donde los suelos naturalmente son frágiles y altamente susceptibles al fenómeno erosivo hídrico; estas actividades al ser realizadas en 17.6% del área disponible dentro de la priorizada, abarcaría hasta 1,760 ha, en las modalidades expuestas. Como una variante a esta propuesta de readecuar el uso del uso, es necesario fomentar un manejo tecnológico agroforestal, mediante el cual se hace necesario e imperativo la incorporación del árbol al paisaje agrícola y ganadero.

Por otra parte, para apoyar el proceso productivo, se proponen mejoras a la utilización del miniriego para los pequeños productores ubicados en las partes altas de la cuenca, a efectos de eficientar los índices productivos actuales, así como disminuir la presión del avance de la frontera agrícola sobre las áreas forestales a conservar o recuperar. De tal forma que sea posible readecuar los sistemas de riego de 180 productores, abarcando 72 ha de las partes altas, principalmente. Para disminuir los efectos de la erosión en la parte alta de la cuenca, se apoyará los esfuerzos productivos de 450 microfincas, a efectos de que 369 ha continúen un proceso intensivo de producción con conservación de suelos e incorporación de árboles a la parcela.

Para la franja que comprende parte del cinturón cafetalero, localizado hacia la parte media de la cuenca, en las áreas priorizadas se hace necesario la revalorización productiva del cultivo, a efectos de que se contribuya con el mejoramiento de las condiciones técnicas y económicas, mediante la aplicación de prácticas sostenibles y ambientalmente compatibles; de tal forma de involucrar a 470 productores y 1,755 ha dedicadas a la producción de café pergamino de tipo ecológico.

La promoción del Programa, se constituirá en el eje de las actividades, ya que a partir de que se inicien las actividades se conformarán grupos de futuros beneficiarios con intereses comunes en cuanto a la producción agrícola o silvícola. Posteriormente se realizará un proceso de identificación y calificación de los grupos, a los cuales se apoyará.

Programa de reducción de la vulnerabilidad

Siendo el desconocimiento respecto a las realidades de la cuenca, uno de los promotores de los impactos que se suceden, se hace necesario dar a conocer y promover

acciones que hagan conocer al ciudadano común aspectos referidos a vulnerabilidad y educación ambiental; puesto que ambos tienen como punto común las amenazas, tanto de tipo natural como antrópicas, las cuales reducen la oportunidad de mejorar las condiciones socioeconómicas y de recursos naturales con que se cuenta y que oportunamente pueden ser transformadas en generadoras de riqueza, tal y como se propone con los otros programas del plan. Al respecto, mediante el programa se pretende llevar información y educación formal y no formal, inicialmente a los grupos organizados para la gestación del desarrollo local dentro del plan y en una etapa subsecuente, al resto de pobladores, quienes serán motivados a cambios de actitud personal y grupal, en pro de la disminución de los impactos negativos que se están sucediendo (contaminación, sobreuso del suelo y otros).

Otro de los aspectos importantes de este programa será el hecho de disminuir las amenazas, mediante la generación de información meteorológica e hidrológica, para lo cual se realizará la instalación y reparación de estaciones hidrometeorológicas en áreas estratégicas de la cuenca. Al estar instalado ya un sistema de información, los riesgos a partir de inundaciones y daños a la infraestructura vial, podrán ser conjugados para minimizar los efectos.

De importancia es el componente del programa que servirá para plantear el aprovechamiento óptimo del agua potable en una microcuenca seleccionada, así como el hecho de que se realizarán control de torrentes y embalses de uso múltiple que generarán servicios comunitarios.

Aunque este tipo de programas no son comunes, se considera necesario su desarrollo ya que mediante ejecutarlo los beneficios del Plan serán promovidos en todo el entorno de la cuenca; llevando servicios a la mayoría de pobladores.

La estrategia de ejecución del programa, se considera sea inicialmente de tipo institucional, aunque con actividades tales como la protección de la infraestructura vial, las actividades se operativizarán en el ámbito comunitario.

5. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

5.1 El marco institucional

El esquema y la ejecución del Plan de manejo se visualizan a través de las siguientes instancias:

- Consejo de administración de la cuenca.
- Unidad de Coordinación (unidad ejecutora) especializada en ejecución y gestión de proyectos relacionados.
- Los Municipios y eventuales alianzas intermunicipales (punto focal en la gestión de los recursos naturales como unidad geográfica más pequeña reconocida legalmente, formando Comités Municipales de Desarrollo Sostenible -CLODS-, a nivel de aldea, caserío, paraje o finca).

A. Consejo de administración de la cuenca

Participan los distintos grupos de interés en el área de la cuenca, según subdivisión administrativa en materia de recursos hídricos.

Organización:

Se integrará por los delegados locales (departamentales o municipales) de los ministerios y entidades del estado con competencias relacionadas con el manejo de los recursos naturales.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; Ministerio de Energía y Minas; Ministerio de la Defensa Nacional; Ministerio de Gobernación; Ministerio Público; Corte Suprema de Justicia; Instituto de Fomento Municipal; Consejo de Desarrollo Departamental, cuyo Presidente, a su vez, presidirá este consejo en forma alternativa (c/6 meses) de los funcionarios de los departamentos de San Marcos y Quetzaltenango.

Tendrá además la representación de la sociedad civil siguiente:

Representante de las gremiales relacionadas con la producción agropecuaria (café, hule, ganadería y palma africana; seleccionando dos representantes); Representante de las gremiales relacionadas con la actividad comercial (uno por departamento); Representante de las asociaciones de regantes de pequeño y mediano riego; Representante de las municipalidades por sector (alta, media y baja); Representante de organizaciones civiles de las áreas urbanas de la cuenca; Representante de organizaciones civiles de las áreas rurales de la cuenca; Representante de las universidades del país, que formen profesionales especializados en recursos naturales y que tengan influencia en la zona de la cuenca (CUSAM - CUNOC y URL).

Funciones:

- Definir la política de uso, protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca.
- Aprobación y ajustes del plan de manejo conforme consensos alcanzados con distintos grupos de interés.
- Definición de reglas claras para la coordinación con los distintos subsectores usuarios de los recursos de la cuenca.
- Coordinar usos adecuados y promover la normalización del manejo de los recursos naturales en la cuenca (normas de consenso, apuntando a derecho consuetudinario).

B. Unidad de Coordinación

Organización:

Mantendrán su labor de apoyo a los pobladores pero en estricta coordinación con el Consejo de Administración de la cuenca. (Por ejemplo, agua potable y saneamiento, INFOM; riego, PLAMAR; energía eléctrica, MEM; turismo, INGUAT; bosque, INAB y otros)

La parte gerencial dependerá de una secretaría ejecutiva, que tendrá la responsabilidad como unidad ejecutora del Plan de Manejo. La organización se subdividirá en cuatro grandes secciones

- Secretario general
- Área Técnica
- Área Administrativa y financiera
- Área de Promoción y Extensión.

Funciones:

- Vincular el ordenamiento espacial con el manejo de los recursos naturales, conforme los planes de manejo de la cuenca.
- Definir y priorizar las subcuencas (grado uno, dos y tres), y microcuencas.
- Establecer acuerdos locales para el uso de los recursos naturales mediante consulta con la sociedad civil
- Promoción del uso de los recursos naturales como bien económico.
- Establecer programas de difusión
- Definir las infraestructuras necesarias para la protección de los recursos naturales.
- Aplicar la política y normas de las instancias superiores a nivel de la región hidrográfica específica, conforme lineamientos del consejo administrativo de la cuenca, tomando en cuenta, también, el ordenamiento legal del país.
- Ejecutar los acuerdos emanados por el consejo administrativo de la cuenca
- Será ejecutora de proyectos definidos en las instancias nacionales de planificación pero ajustadas y consensuadas con lo que disponga el Consejo Administrativo de la Cuenca.
- Coordinarán el trabajo específico con municipalidades y comunidades del interior de la cuenca y la instancia municipal respectiva.
- Asesorarán a las municipalidades en los asuntos de su competencia.
- Ejecutará los proyectos específicos relacionados con las áreas de su competencia, una vez se cuente con el aval del Consejo de Administración del Plan de Manejo de la Cuenca.

C. El municipio como unidad básica de gestión de los recursos naturales a nivel de subcuenca y/o microcuenca

El municipio se identifica como la más pequeña unidad geográfica encargada de la gestión, administración y puesta en marcha de proyectos de manejo de cuencas, más aun, cuando la mayor parte o la totalidad de una microcuenca o subcuenca está comprendida dentro de su unidad territorial.

Organización:

Se establece el comité municipal de desarrollo sostenible (comité por microcuencas), dentro de la comisión ambiental que determina el Código Municipal. Este comité será presidido por el Alcalde Municipal o por el concejal que designe el Concejo Municipal, además de la representación de todas las fuerzas vivas municipales.

Funciones:

- Vigilar la prestación de servicios eficientes de agua, urbano y rural.
- Asegurar la existencia de servicios de protección y conservación de fuentes de agua.
- Asesorar al Concejo Municipal en la contratación de servicios que tengan relación con el uso adecuado de los recursos naturales del municipio o de las microcuencas.
- Emitir opinión colegiada en cuanto a autorizaciones del uso de aguas subterráneas en mantos sin problemas de agotamiento.
- Vigilancia de la calidad del agua.
- Dar el aval comunitario en los planes individuales de manejo de áreas boscosas, previa autorización de INAB.
- Propiciar el manejo adecuado del recurso suelo
- Vigilar y orientar la disposición adecuada de los desechos líquidos y sólidos en el territorio municipal.
- Velar por el buen manejo de las microcuencas y subcuencas hidrográficas que competan al territorio municipal.
- Verificar que su población reciba las compensaciones por servicios ambientales, cuando los hubiere.

Objetivo:

Delegar en los municipios la responsabilidad de la administración de los recursos naturales en el ámbito municipal, compartiendo conjuntamente con las demás instancias públicas y privadas, la visión de manejo integral de los recursos naturales a nivel de cuenca.

Base legal:

El Código Municipal establece que el Municipio es el conjunto de personas individuales que, caracterizadas primordialmente por sus relaciones permanentes de vecindad y asentadas en determinado territorio, están organizadas para realizar el bien común de todos los habitantes de su distrito.

Desde el punto de vista de las leyes del país, el Municipio es una entidad o institución autónoma, de derecho público, que tiene personalidad y capacidad jurídica para adquirir derechos y contraer obligaciones.

El municipio se constituye en el nivel más pequeño de organización jurídico-administrativa que tiene derechos y obligaciones a nivel comunitario. Sus autoridades son elegidas directamente por el pueblo y tiene un área geográfica de acción específica.

5.2 Esquema de ejecución del Plan de Manejo

Para la implementación de las diferentes actividades del plan, es necesario contar con una estructura institucional, administrativa y operacional que permita emplear racionalmente los recursos económicos y factores productivos, con el fin de alcanzar eficientemente los objetivos y resultados planteados. Para esto se debe crear una Unidad de Coordinación dentro de la cuenca; siendo la misma la encargada de desarrollar la ejecución de los programas y proyectos sobre la base de un alto grado de participación comunitaria y descentralización institucional operativa. Dado a las

características del Plan donde se integran diferentes componentes como: producción, saneamiento ambiental y la utilización racional de los recursos naturales, se prevé la participación de la Administración Pública, Municipal y la participación comunitaria. En primera instancia, en el ámbito local con los gobiernos municipales, la población, iniciativa privada, grupos organizados y personas individuales; de tal forma que se logre el adecuado manejo y conservación de recursos que constituyen en este caso el patrimonio de la subcuenca.

5.3 Organización de beneficiarios

La Organización de beneficiarios se constituirá como una instancia formal de carácter civil, con personería jurídica y domicilio legal en la sede del Plan. La creación de la organización será una de las principales actividades de la Unidad de Coordinación (UC), que en el período de inicio de operaciones del Proyecto hará la promoción en el sentido de revertir el escaso interés por revalorizar actividades en forma asociativa y seguimiento de la creación de la Organización.

5.4 Unidad de coordinación

Se propone crear una Unidad de Coordinación (UC) adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), constituida por una coordinación general y 3 direcciones técnicas, además de un equipo técnico-administrativo responsable de las funciones de coordinación y seguimiento de la implementación de los programas.

La UC estará bajo la dirección política del Comité de Administración, que desarrolle acciones orientadas a alcanzar el apoyo político del estado y de agencias internacionales, integrando a la vez mecanismos de evaluación y seguimiento de las actividades propuestas. Las instituciones que la conformarán serán aquellas que intervienen en programas y proyectos que contribuyen al desarrollo de la subcuenca.

Los ejecutores serán seleccionados entre las instituciones más idóneas del sector gubernamental, no gubernamental o privado, con preferencia a las últimas, en el marco de la política nacional de descentralización y de las establecidas por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, previo a contratos, convenios y/o términos de referencia; las que actuarán bajo un procedimiento contractual, cuyo requisito fundamental es responsabilizarlas en el cumplimiento de las metas de cada una de las actividades. La Figura 10 muestra el organigrama general del plan de manejo.

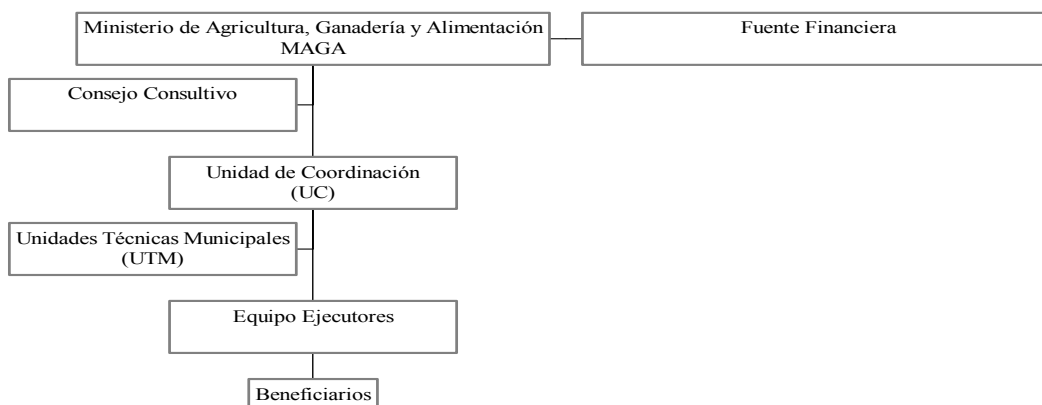


Figura 10. Organigrama general del Plan de Manejo

El fortalecimiento institucional para la implementación del proyecto se plantea para un período de cinco años, tiempo que se considera necesario para que la población objetivo fortalezca su autogestión y pueda hacerse cargo plenamente de las actividades propuestas. Los departamentos considerados necesarios para la gestión y ejecución de las acciones planteadas son: Dirección de promoción y organización, Dirección de proyectos productivos, Dirección de manejo ambiental y gestión de riesgo.

5.5 Mecanismos de ejecución

Durante el desarrollo de las diferentes actividades propuestas en el Plan de Manejo, la Unidad de Coordinación debe de coordinar con diferentes instancias locales a manera que los programas y actividades propuestas se desarrollen e integran el fortalecimiento de los gobiernos locales, esto se debe de lograr mediante la firma de convenios y contratos desarrollados en base a los diferentes programas y actividades propuestas.

5.6 Sistemas de monitoreo y evaluación

Las actividades de monitoreo y evaluación estarán a cargo de un pequeño grupo técnico que apoyará a la Unidad de Administración de la Cuenca, la que establecerá los indicadores según cada proyecto y programa para medir el avance de ejecución física de cada una de las actividades. Se generará con ello información continua, mes a mes. Además de un sistema continuo de generación de información, la UC preparará un estudio de base al inicio del proyecto auxiliado por el Consejo de Administración de la Cuenca.

También, será necesario establecer criterios para evaluaciones participativas con los actores en las subcuencas y microcuencas prioritarias para establecer los impactos y resultados del Plan, por lo que se deberán implementar acciones de evaluación de tipo semestral y anual; es decir, se harán evaluaciones de medio término, preterminales y terminales.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La primera fase del Plan se ha estimado para un plazo de 5 años, con actividades sucesivas previo a un ajuste al mismo. La puesta en marcha de cada uno de los proyectos se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Cronograma de actividades

Incorporación de Programas y Proyectos	Años				
	1	2	3	4	5
A. Programa de fortalecimiento organizativo e institucional					
1. P. Establecimiento y consolidación administrativa de la cuenca					
2. P. Organización comunitaria					
3. P. Apoyo para servicios técnicas					
B. Programa de manejo y recuperación de los recursos naturales y ambientales					
4. P. Fomento de la conservación y puesta en valor la biodiversidad biológica y cultural					
5. P. Reconversión ecológica del beneficiado de café					
6. P. Manejo y regularización de los recursos hídricos					
7. P. Declaratoria oficial y plan de manejo de áreas protegidas					
8. P. Tratamiento de aguas residuales domésticas y desechos sólidos en sitios urbanos relevantes					
C. Programa de apoyo al desarrollo productivo					
9. P. Desarrollo, Protección y Manejo forestal					
10. P. Desarrollo tecnológico forestal					
11. P. Producción sostenible de agricultura de pequeño riego					
12. P. Conservación, manejo y revalorización de cafetales					
D. Programa de reducción de la vulnerabilidad					
13. P. Educación ambiental y para la prevención de desastres					
14. P. Protección y reducción de los efectos de inundaciones en las zonas bajas					
15. P. Vigilancia epidemiológica y de servicios de agua para consumo humano					
16. P. Protección de la infraestructura vial					
17. P. Relevé y análisis de información hidrometeorológica y de desastres					
18. P. Control de torrentes y embalses de usos múltiples					

7. RIESGOS

A continuación se citan los principales riesgos que deberán considerarse para la implementación del presente Plan de Manejo:

- Que no se disponga del financiamiento necesario para la puesta en marcha del Plan propuesto.
- Que no se subsanen las diferencias conceptuales entre una división administrativa tradicional en el país (caserío, aldea, municipio y departamento),

respecto de la innovación con una visión fisiográfica (microcuenca, subcuenca, subregión hídrica y cuenca) para un manejo ordenado de los recursos naturales.

- Que no se consoliden las actividades tendientes a lograr el ordenamiento territorial propuesto en el plan de manejo, al no haber cambios de conducta y práctica por parte de los tomadores de decisión individual respecto al uso del suelo.
- Que no se encuentre el suficiente apoyo de las autoridades municipales y de las Unidades Técnicas Municipales para tener una visión holística del manejo de recursos naturales diferente al enfoque actual de inversión en obra física aislada.
- Que no se consolide el sistema propuesto de administración de la cuenca y debilite las opciones institucionales de poner en marcha el plan de manejo propuesto.
- Que persistan criterios individualistas en relación con la apropiación y uso del agua, sin que se den consensos con diferentes usuarios para potenciar su uso.
- Que no exista la legislación hídrica que demanda el precepto constitucional nacional.
- Que la organización de base no alcance solidificarse y tenga poder real para reapropiarse socialmente de las funciones de la propia naturaleza.
- Que no se brinde el apoyo político necesario para la puesta en marcha del Plan de Manejo.

8. PLAN DE INVERSIONES

Las inversiones necesarias para la implementación del Plan de Manejo de la Cuenca del Río Naranjo ascienden a US\$.16,405.7 miles, distribuidos de la manera como se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Inversiones totales para la implementación del Plan de Manejo

Programas y Proyectos	Monto (Miles US\$)	%
1. Programa de Desarrollo Productivo	2,898.6	17.7
2. Programa de Manejo y Recuperación de los Recursos Naturales y Ambientales	3,800.8	23.2
3. Programa de Reducción de la Vulnerabilidad	8,220.0	50.1
4. Programa de Fortalecimiento Organizativo e Institucional	1,486.2	9.0
Totales	16,405.7	100.0

El Programa de Desarrollo Productivo se orienta a la ejecución de proyectos de manejo de sistemas agroforestales, cultivos anuales y frutales, así como al mejoramiento de las plantaciones de café, diversificación de cultivos y establecimiento de árboles maderables en las parcelas, para ello se establecieron modelos de producción por

sistema de finca. Estimándose que el sistema de finca 1 requiere un monto de inversiones por US\$.140.1 (257 unidades productivas de 0.7 ha), el sistema de finca 2 de US\$.146.5 miles (233 unidades productivas de 0.9 ha), el sistema de finca 3 de US\$.89.0 miles (29 unidades productivas de 2.5 ha), el sistema de finca 4 de US\$.195.4 miles (390 unidades productivas de 2.5 ha), y el sistema de finca 5 de US\$. 376.2 miles (80 unidades productivas de 10 ha). Este programa también comprende el desarrollo y manejo forestal en 1,579 ha de coníferas y latifoliadas (US\$.773.6 miles); y asistencia técnica y organización comunitaria para el desarrollo productivo (US\$.1,177.9 miles).

El Programa de Manejo y Recuperación de los Recursos Naturales y Ambientales comprende el fomento de la conservación y puesta en valor de la diversidad biológica y cultural de la cuenca (US\$.220.0 miles); la reconversión ecológica de beneficios de café (US\$.602.6 miles); el manejo y regularización de los recursos hídricos (US\$. 240.0 miles); la declaratoria oficial y formulación del plan de manejo de áreas protegidas (US\$. 305.0 miles); las construcción de plantas de tratamiento de agua y desechos sólidos (US\$.2,433.2 miles).

El Programa de Reducción de la Vulnerabilidad incluye educación ambiental y para la prevención de desastres (US\$.180.0 miles); la protección y reducción de efectos de las inundaciones (US\$.3,200.0 miles); la vigilancia epidemiológica y de los servicios de agua de consumo (US\$.200.0 miles); protección de la infraestructura vial (US\$.2,800.0 miles); el relevo de información hidrometeorológica y de desastres (US\$:200.0 miles); e inversiones para el control de torrentes y embalses de uso múltiple (US\$.1,640.0 miles).

Asimismo, dentro del plan de inversiones se incluye el Programa de Fortalecimiento Organizativo e Institucional, que se orienta a la Administración para la ejecución del plan (US\$.1,486.2 miles).

En el Cuadro 1 del Anexo de Análisis Financiero se presentan los costos totales por programa y proyecto de acuerdo al calendario de inversiones.

Para el cálculo de las inversiones necesarias para la implementación del plan de manejo de la cuenca del río Naranjo, se partió de la estimación de costos por persona para el tratamiento de aguas y desechos sólidos con proyecciones para el año 2,020. En el caso de los proyectos productivos se determinaron modelos de producción (costos de establecimiento, mantenimiento y producción a nivel de una hectárea de los diferentes cultivos propuestos; así como los rendimientos y precios de venta) y se realizaron las proyecciones de acuerdo al programa de incorporación de áreas.

La implementación del plan de manejo se financiará de la manera siguiente:

Cuadro 6. Fuentes de financiamiento de las inversiones para la implementación del plan de manejo

Fuentes De Financiamiento	Monto (Miles US\$)	%
Financiamiento BID	9,264.9	56.5
Otras fuentes	6,900.5	42.1
Aportes locales	240.3	1.4
Totales	16,405.7	100.0

Los requerimientos de financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo –BID- se orientan a apoyar a las actividades productivas proporcionando fondos no reembolsables para la conservación de suelos, asistencia técnica productiva y para la organización comunitaria (US\$.1,331.1 miles). Asimismo, para la implementación de actividades de manejo y recuperación de los recursos naturales y ambientales por un monto de US\$: 1,367.6 miles; y de las acciones para la prevención y reducción de la vulnerabilidad , por un monto de US\$.5,080.0 miles.

También financiará el Fortalecimiento Organizativo e Institucional que contempla actividades de Promoción y Organización y la administración del Plan de Manejo de la cuenca (US\$.1,486.2 miles).

En el Cuadro 2 del Anexo de Análisis Financiero se presentan las proyecciones de los requerimientos de financiamiento del BID para la implementación del Plan.

Además se contempla el financiamiento de otras fuentes para cubrir los requerimientos de los estudios, diseños, construcción de las plantas de tratamiento de aguas y desechos sólidos (US\$.2,193.0 miles), los cuales se consideran deben incluirse dentro de las prioridades de los programas de manejo de desechos líquidos y sólidos de la Unidad de Medio Ambiente del Instituto de Fomento Municipal –INFOM-.

Por otra parte, se considera que los requerimientos de asistencia crediticia para la implementación del Programa de Apoyo al Desarrollo Productivo (US\$.793.9 miles) se atenderán con las disponibilidades de los fideicomisos para el desarrollo agropecuario que funcionan dentro del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-. Los requerimientos financieros del Proyecto de Desarrollo y Manejo Forestal deberán incluirse dentro del Programa de Incentivos Forestales –PINFOR- (US\$.773.6 miles).

Asimismo debe buscarse el apoyo para el financiamiento parcial de las actividades de protección y reducción de los efectos de las inundaciones, para la protección de la infraestructura vial, y para el control de torrentes (US\$.3,140.0 miles)

En el Cuadro 3 del Anexo de Análisis Financiero se presentan las proyecciones de los requerimientos de financiamiento de otras fuentes para la ejecución del plan de inversiones por programa y proyectos.

Los aportes locales se orientan a cubrir la adquisición de terrenos donde se construirán las plantas de tratamiento de agua y desechos sólidos. En el Cuadro 4 del Anexo de Análisis Financiero se presentan las proyecciones de los aportes locales para cubrir las inversiones del Plan.

La programación de las actividades propuestas en el plan, ha considerado que ya se cumplieron las condiciones previas a los desembolsos financieros de las diferentes fuentes. Es decir, la programación propuesta considera que ya se cuenta con la unidad de coordinación funcionando y con los financiamientos asegurados.

De acuerdo a la propuesta organizacional se requiere de una unidad de coordinación para la implementación de las acciones del plan, por lo que debe realizarse con antelación todas las gestiones legales y administrativas para la creación de dicha unidad operativa. Por experiencias se ha establecido que resulta muy difícil acoplar los procedimientos administrativos a implementar con el calendario productivo de los beneficiarios, sino se cuenta con anticipación con la unidad administrativa responsable de la coordinación, ejecución y seguimiento de las acciones propuestas. Esta falta de acoplamiento ha restado efectividad a la implementación de las propuestas y comprometido sus resultados.

Frecuentemente se tienen problemas de liquidez presupuestaria para aportar la contrapartida local; en este caso, los aportes locales corresponden a los terrenos donde se construirán las plantas de tratamiento de desechos líquidos y sólidos, así como los terrenos donde se ejecutarán los modelos de producción y manejo forestal propuestos. De tal manera, que antes de iniciar la ejecución de las actividades del proyecto se debe contar con el compromiso expreso de las municipalidades de proporcionar el terreno para dichas inversiones de saneamiento ambiental.

Asimismo, deberá contarse con la aprobación del financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo –BID- y realizado las gestiones para los desembolsos correspondientes.

Paralelamente al cumplimiento de las condiciones previas antes mencionadas, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- como ente responsable de la implementación del plan, deberá realizar las gestiones ante los organismos e instituciones involucradas en lograr los objetivos del plan de manejo (por ejemplo: el Instituto de Fomento Municipal –INFOM-, Instituto Nacional de Bosques –INAB- por el Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-, Programa de Apoyo de la Reconversión Productiva y Agroalimentaria –PARPA-, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –CONRED-, Banco de Desarrollo Rural, S.A. –BANRURAL-) con el fin de asegurar el financiamiento propuesto para la ejecución de los programas y proyectos propuestos dentro del plan.

En consideración a lo anterior, para alcanzar los objetivos del plan en los términos propuestos (cronograma de actividades y resultados) debe procederse a la creación de la unidad de coordinación y a la designación del director y personal base de dicha unidad para el cumplimiento de condiciones previas a la implementación del plan (el financiamiento para el funcionamiento inicial de la unidad será responsabilidad del MAGA, o bien gestionar financiamiento adicional con el BID para ello). Dentro de las funciones de inicio la unidad, tendrá que realizar las gestiones para la suscripción de convenios con los organismos e instituciones que ejecutaran diferentes componentes, con el objeto de que estos también puedan realizar sus gestiones para obtener la asistencia técnica y financiera que se requiere para la ejecución del plan.

9. EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

9.1 Evaluación financiera

Para el análisis financiero de los programas y proyectos del Plan de Manejo se utiliza la tasa del 12% y periodos de 20 años; y de 10 años para los demás proyectos productivos, obteniéndose los indicadores de evaluación siguientes:

Cuadro 7. Indicadores de evaluación financiera

Programas y Proyectos	Relación B/C	VAN (000 US\$)	TIR
Manejo y Mejora Ambiental			
Plantas de Tratamiento de agua	0.14	(590.5)	Negativa
Plantas de Tratamiento de desechos	0.56	(443.8)	Negativa
Desarrollo Productivo	1.82	8,285.1	97%
Sistema de finca 1	1.89	377.0	+100%
Sistema de finca 2	1.92	426.7	+100%
Sistema de finca 3	1.81	151.5	+100%
Sistema de finca 4	2.45	898.6	+100%
Sistema de finca 5	2.53	2,127.0	+100%
Desarrollo y Manejo Forestal*	1.44	2,162.9	+100%
CONSOLIDADO PLAN	1.10	1,812.4	15%

* Resultados incluyendo incentivos forestales

Para el cálculo de los indicadores de evaluación de las plantas de tratamiento de agua se consideraron como ingresos la venta de la producción de lodos. Para las plantas de tratamiento de desechos se consideraron como ingresos la venta de la producción de compost (abono orgánico) y de productos reciclables. También se realiza un análisis incluyendo una parte de la tarifa de recolección de basuras que debería trasladarse para cubrir los costos de operación de las plantas; sin embargo, aún considerando estos ingresos los resultados son negativos. Los mayores beneficios de estas plantas se traducen en aspectos ambientales y no financieros.

El Proyecto de Desarrollo y Manejo Forestal, muestra resultados positivos debido a la aplicación de incentivos forestales en los diferentes proyectos. Al no aplicar los incentivos forestales los resultados son negativos: Relación Beneficio Costo 0.66, Valor Actual Neto (US\$.63.4 miles) y TIR 4%.

9.2 Evaluación económica - social

Los principales indicadores de evaluación económica considerados son la generación de producción agropecuaria y forestal para el consumo interno y exportación; así como la generación de empleo por las actividades de construcción y operación de las plantas de tratamiento de agua y desechos sólidos, productivas y de manejo de las áreas agrícolas y forestales, y agroindustriales.

Se estima que la implementación de los programas y proyectos del Plan de Manejo generará unos 350 miles de jornales anuales, al estabilizarse las producciones agropecuarias y los aprovechamientos forestales. Además generará indirectamente empleo por las actividades conexas a las actividades propuestas (transporte, comercio, aserraderos).

La implementación de los proyectos productivos generarán un valor bruto de la producción de US\$.3,658.4 miles, distribuido de la manera siguiente:

Cuadro 8. Valor Bruto de la Producción de los principales productos propuestos en el plan

Producción	Valor Bruto de la Producción (Miles US\$)
Granos Básicos	276.8
Papa	267.4
Aguacate	21.7
Café	1,911.4
Zanahoria	29.4
Forestal	1,151.7
Total	3,658.4

De acuerdo a las diferentes actividades propuestas dentro del plan de manejo que integran aspectos relacionados a actividades de producción, conservación y reducción de la vulnerabilidad; se considera que el mismo contribuirá al fortalecimiento de la organización comunitaria, con lo cual se mejorarán las condiciones para el desarrollo social, una vez que se cimentarán las bases para alcanzar la administración, gestión y manejo de las actividades propuestas; mediante las cuales se alcanzará el cumplimiento de objetivos y metas planteados.

El apoyo a la organización comunitaria, fortalecerá la participación de hombres y mujeres en la administración y ejecución del plan, dando oportunidad a que esta última se integre a la gestión del desarrollo local para lo cual se le deben de abrir espacios de participación en todos los procesos de capacitación y concientización que se encuentra orientados buscar un cambio de actitud respecto al manejo de la base de recursos naturales locales.

Con todas las actividades propuestas, se espera que la población involucrada logre obtener un incremento de la producción e ingresos netos familiares, logrando con ello obtener un impacto positivo en la capacidad de ofrecer y demandar bienes y servicios, que permitirán mejorar el acceso al empleo rural y las condiciones actuales de calidad de vida.

10. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental inicial del Plan, es necesario para determinar *a priori*, el tipo de alteraciones o modificaciones al medio ambiente, como resultado del desarrollo de las diferentes actividades planificadas para los componentes propuestos. Mediante esta evaluación se pretende determinar el impacto (positivo o negativo) que pueda ocurrir sobre el estado actual de los recursos naturales productivos, el ambiente (ecología, contaminación ambiental), aspectos estéticos y de interés de la población (empleo, cultura y otros).

El propósito de la evaluación es asegurar que las inversiones y acciones generadas a partir del Plan, sean ambientalmente amigables y promoverlas y así aplicar las prevenciones y

controles necesarios que impidan y/o mitiguen las posibles repercusiones adversas al medio y a los intereses de los beneficiarios del mismo; es decir, proponer las correspondientes medidas de mitigación a los impactos adversos.

10.1 Factores de alteración

Los factores de alteración serán todas las actividades inherentes a los componentes del Plan; es decir, todas aquellas acciones que se proponen con el objetivo final de manejar, recuperar y estabilizar las áreas de interés hídrico, las que para su evaluación se desagregan de acuerdo a las actividades dentro del análisis matricial propuesto.

En forma resumida, los factores de alteración, es decir los componentes y las actividades que tienen influencia son:

Programa de manejo y recuperación de los recursos naturales y ambientales, que impactará el ambiente por la infraestructura para el tratamiento de los residuos líquidos y sólidos y del beneficiado ecológico del café.

Programa de apoyo al desarrollo productivo, tiene como base la práctica agroforestal para realizar diferentes producciones; dicha práctica agroforestal se prevé adecuarla desde el inicio ya que se realiza en tierras sin capacidad para la misma y mediante el cual se estabilizará la relación agua-suelo-bosque, para lo cual es necesario también manejar y conservar el bosque actual, así como recuperar tierras actualmente degradadas para darles un completo uso a capacidad, mediante el fomento de las plantaciones forestales y su manejo.

Programa de reducción de la vulnerabilidad, que conlleva medidas no estructurales como el componente educativo, la ampliación y rehabilitación de la red hidrometeorológica existente y la vigilancia epidemiológica y de los servicios de agua, así como medidas estructurales como las obras para la protección de la infraestructura vial y de riego.

Programa de fortalecimiento organizativo e institucional, aunque no tiene relación directa con el medio, mantiene una relación estrecha con el componente socioeconómico, y por lo integral del plan, se considera como importante de ser evaluado, para efecto del balance general de la propuesta.

10.2 Factores de impacto ambiental

Para la identificación y calificación de los posibles impactos de las actividades descritas, se tomó en cuenta en forma analítica las principales actividades de los proyectos y su efecto sobre cada uno de los componentes ambientales, para lo cual se utilizó una Matriz de Leopold, que identifica los impactos ambientales y que incluye factores ambientales, físicos, biológicos y socioeconómicos (Cuadro 95). La forma de calificación se realizó utilizando el Método de Delphi, que se basa en la opinión de experto sobre los efectos al ambiente por cada actividad del Plan.

En la evaluación y calificación de cada uno de los componentes del Plan se considera a esta proyección del impacto ambiental positiva, ya que de una situación actual definida

con ausencia de estructuras y actividades “limpiadoras”, de degradación de los recursos naturales y falta de motivación en la concientización poblacional, se propone que se adopten medidas correctivas, de recuperación y cambios de actitud, que permitan adoptar un sistema basado en la sostenibilidad de los recursos, con el consecuente aumento y mejora de los existentes, generando bienes y servicios (económicos y ambientales), con lo que se espera contribuir al desarrollo económico-social de la población de la cuenca.

Con respecto a los factores de alteración, se presenta a continuación el análisis individual de los mismos de los programas:

Programa de manejo y recuperación de los recursos naturales y ambientales: los valores de este componente en sus 5 actividades principales, mantiene valores positivos, por lo que se infiere la importancia de realizar las actividades. Ya que se reconoce la validez técnica de implementarlas, para efecto de mejorar la calidad de agua y mantener la cantidad (régimen), así como resolver conflictos y conservar la biodiversidad y la diversidad cultural.

Programa de apoyo al desarrollo productivo: siendo uno de los componentes con mayor impacto, el comportamiento del mismo es positivo, aunque la actividad de preparación de terrenos mantiene un comportamiento negativo, típico de la agricultura limpia, en función de lo cual se aboga por realizar conservación de suelos, incorporación del árbol al paisaje agrícola y otro tipo de actividades que permitan minimizar dicho impacto negativo. El proyecto de desarrollo, protección y manejo forestal alcanza los mayores valores del análisis general, por lo que se considera que su implementación repercutirá ampliamente en el medio ambiente, debido a las interrelaciones que se forman respecto a los recursos asociados al bosque (suelo y agua principalmente). Aunque las actividades de aprovechamiento son negativas, las mismas deberán ser superadas mediante la propuesta de realizar aprovechamiento sostenible mediante métodos apropiados a las condiciones del área y el objetivo general de manejo del Plan. Al final, este programa se hace necesario dadas las necesidades sociales y las condiciones de las tierras sobre las cuales se asientan las poblaciones.

Programa de reducción de la vulnerabilidad: los componentes de este programa tienen un efecto positivo debido a las actividades de prevención, que son la base de la reducción de los impactos ambientales. La educación formal e informal sobre los aspectos ambientales y de desastres, la vigilancia de los servicios de agua de consumo humano tendrán un efecto muy positivo en las comunidades. La implantación de medidas estructurales y no estructurales para la prevención y protección de las personas y la infraestructura vial y de riego también tendrán un efecto positivo.

Cuadro 9. Relaciones de los factores de alteración y de impacto

Factores de Impacto Ambiental	Factores de Alteración																					
	Reduce la erosión	Aumenta la infiltración	Regulariza el régimen hidrológico	Posibilita el manejo y aprovechamiento forestal	Reducción del CO ₂ en el medio	Aumenta el aprovechamiento del área subutilizada de vocación agrícola	Mejora la productividad agraria	Revaloriza las tierras	Mantiene la producción en forma progresiva	Aumenta la organización social y demuestra su utilidad	Aumenta el nivel educativo y cultural y lo orienta a los Recursos naturales	Aumenta el empleo y los ingresos	Aumenta la participación de la población	Aumenta el arraigo a la tierra y disminuye la emigración rural	Asegura la transitabilidad todo el año	Aumenta la retención de sedimentos en los cauces	Reduce la socavación de los cauces	Reduce la contaminación por residuos líquidos y sólidos	Reduce el costo de mantenimiento de infraestructura vial y de riego	Conservación de las áreas protegidas y reducción de la presión humana	Estabilización de la población en zona de amortiguamiento	
Establecimiento y consolidación administrativa (A. 1)										x	x	x	x	x								
Organización, capacitación y fortalecimiento de organizaciones comunitarias (A. 2)										x	x	x	x	x								x
Asistencia técnica agronómica (cultivos limpios, pequeño riego, agroforestería y cafetales) (A. 3)						x	x	x	x			x		x								x
Fomento de la conservación y puesta en valor de la biodiversidad biológica y cultural (B. 4)			x	x					x			x									x	
Reconversión ecológica del beneficiado de café (B. 5)												x							x			
Manejo y regularización de recursos hídricos (B. 6)										x		x	x									
Declaratoria oficial y plan de manejo de áreas protegidas (B7)			x		x							x								x	x	
Tratamiento de aguas residuales domésticas y desechos sólidos en sitios urbanos relevantes (B. 8)												x							x			
Desarrollo, protección y manejo forestal (C. 9)	x	x	x	x	x			x				x		x								x
Desarrollo tecnológico agroforestal (C. 10)	x	x				x	x	x	x			x		x		x	x	x	x	x		x
Producción sostenible de agricultura c/pequeño riego (C. 11)	x	x				x	x	x	x			x		x					x	x		x
Conservación, manejo y revalorización de cafetales (C. 12)	x	x	x					x	x			x		x					x			x
Educación ambiental y de prevención de desastres (D. 13)										x	x	x	x	x								
Protección y reducción de inundaciones en zonas bajas (D 14)									x	x	x	x	x	x						x		
Vigilancia epidemiológica y de los servicios de agua para consumo humano (D. 15)										x	x	x	x						x			
Protección de infraestructura vial (D. 16)								x				x			x	x	x			x		
Relevo y análisis de información hidrometeorológica y de desastres (D. 17)												x								x		
Control torrentes y embalses de usos múltiples (D. 18)						x	x	x				x				x	x			x		

10.3 Medidas de mitigación

Los principales impactos negativos de la matriz, que se muestran a nivel de actividad individual, son: la preparación de terrenos para las labores agrícolas y el aprovechamiento

forestal sostenible, por lo que se deben realizar algunas medidas de mitigación que reduzcan el riesgo de las afectaciones negativas a los componentes ambientales.

Preparación de terrenos: se mitigarán los impactos negativos a través de la incorporación al proyecto de las siguientes medidas:

Realizar las medidas de conservación de suelos recomendadas para cada actividad de producción (cultivo en curvas de nivel, acequias, barreras vivas, aporques, cultivos de cobertura y otras);

No realizar las actividades de preparación de terrenos durante periodos de lluvia prolongados;

Realizar la plantación forestal de cercos vivos y otras medidas agronómicas culturales que se consideren viables en función de cada sitio, en particular donde se realizan las actividades.

Aprovechamiento forestal sostenible: para evitar las influencias negativas derivadas de esta actividad, el enfoque de los planes de aprovechamiento se debe dar por la vía del incremento anual del bosque y en los casos en que sea necesario realizar tala rasa (por saneamiento, salvamento u otra razón), se deben considerar las siguientes actividades:

Realizar barreras muertas con los restos del aprovechamiento (ramas, hojarasca, corteza),

Realizar las etapas de aprovechamiento durante el periodo seco;

Evitar el uso excesivo de transporte, especialmente maquinaria pesada (tractores y similares);

Realizar un proceso ordenado de corta y extracción por cuarteles, y

Trazo adecuado de caminos forestales de extracción, en función de las pendientes medias.

Uno de los componentes de apoyo al proyecto, que al implementarse podría coadyuvar en la mitigación de los impactos negativos, lo constituye la capacitación y asistencia técnica, enfocada hacia los operarios (mano de obra), cuyo objetivo consistirá en la adecuada transferencia de tecnología y conocimientos necesarios para la administración de los recursos naturales renovables de la finca.

10.4 Monitoreo ambiental

Las medidas de monitoreo sugeridas son las siguientes:

Monitoreo sobre las operaciones agrícolas: De acuerdo a las especificaciones para realizar esta actividad, se sugiere velar porque no se amplíe la frontera agrícola para desarrollar agricultura de cultivos anuales fuera del área propuesta, ya que la ampliación no planificada puede incidir negativamente sobre áreas asignadas a otros usos, que permitan a cabalidad el cumplimiento del objetivo de manejo.

Monitoreo sobre las operaciones forestales: Se deben realizar monitoreos sobre las actividades forestales propuestas a efecto de llenar las metas anuales, ya que el principal impacto del Plan se encuentra fundamentado en el correcto uso y recuperación de las tierras con capacidad de captar y manejar la calidad del agua.

Monitoreo sobre la infraestructura vial, plantas de tratamiento, beneficios ecológicos y otras: El monitoreo sobre la infraestructura existente y propuesta a realizar, debe darse bajo el enfoque de que la misma cumpla con los objetivos de uso y en ningún momento se convierta en fuente de contaminación y azolve para la calidad del agua.

Monitoreo sobre la transferencia tecnológica adecuada: Con base en la planificación a desarrollar, se deberá monitorear que las actividades se hagan efectivas en los tiempos previos, a efecto de que los beneficiarios manejen adecuadamente el ambiente que les rodea.

Evitar que se realicen actividades no aptas para el ecosistema: Se sugiere que se adopten los componentes propuestos y se controle la proliferación de actividades incompatibles, con la capacidad de uso de las tierras.

ANEXOS

ANEXO 1: PLAN DE INVERSIONES

ANEXO 2: ARBOLES DE CAUSAS-EFECTOS Y MEDIOS-FINES

ANEXO 3: MAPAS DE LA CUENCA