



instituto colombiano de energía eléctrica



central hidroeléctrica de caldas

desarrollo hidroeléctrico
del río la miel
informe de factibilidad técnica
proyecto miel II

volumen v

estudios socio-económicos

consorcio río la miel

interdiseños-suelos y fundaciones-geocolombia

bogotá, febrero 1980

financiado por el fondo nacional de proyectos de desarrollo (fonade)

109861
des



039

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA



333.9109861

Caldas
v. 5
E. J.

instituto colombiano de energía eléctrica



central hidroeléctrica de caldas

size

desarrollo hidroeléctrico
del río la miel
informe de factibilidad técnica
proyecto miel II

volumen v

estudios socio-economicos

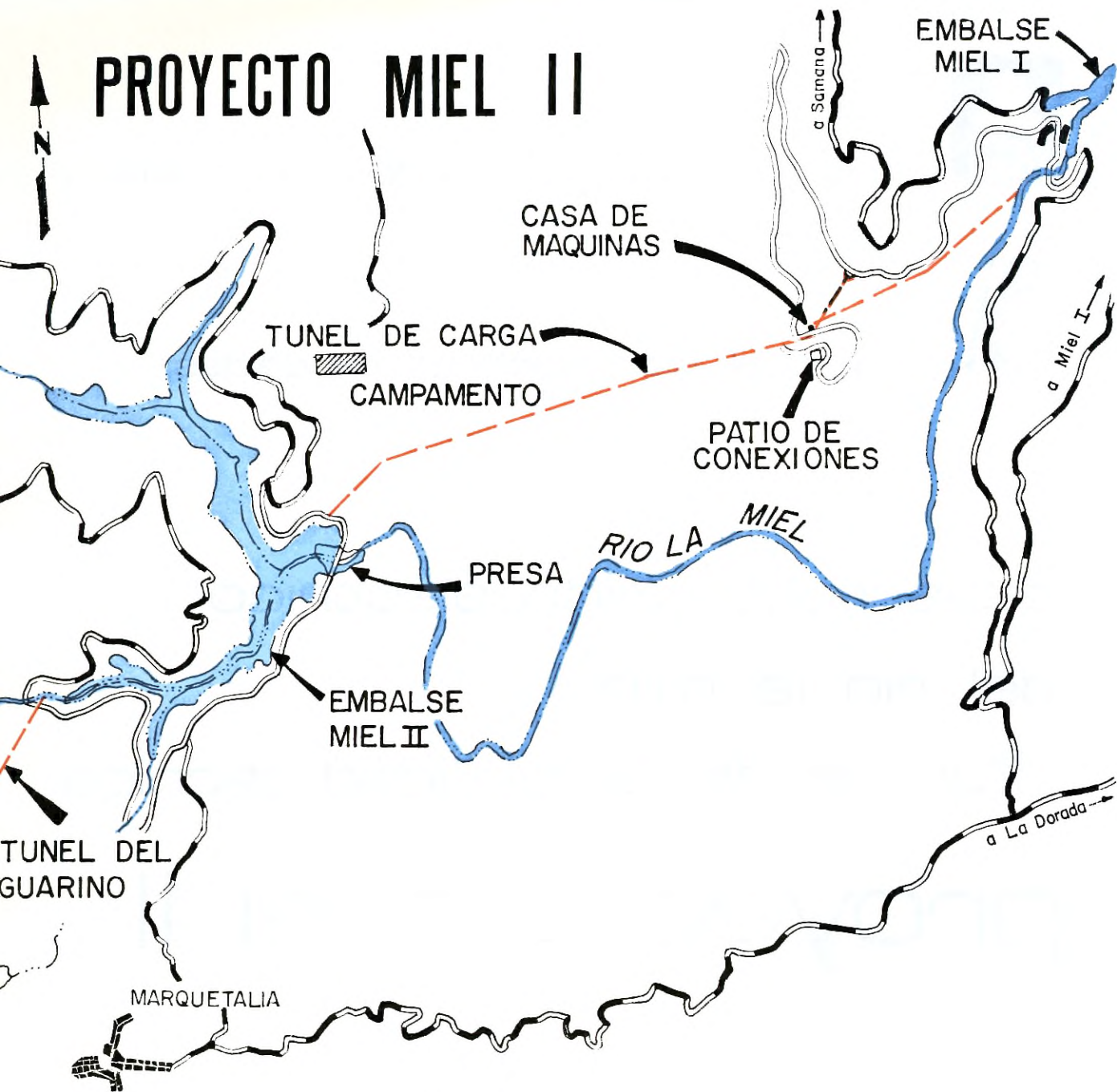
consorcio río la miel

interdiseños-suelos y fundaciones-geocolombia

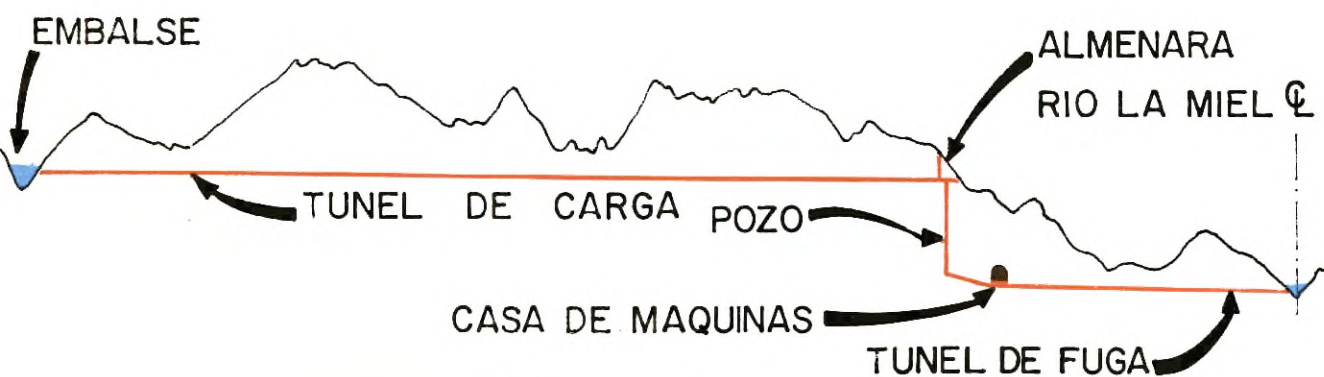
bogotá, febrero 1980

financiado por el fondo nacional de proyectos de desarrollo (fonade)

PROYECTO MIEL II



PLANTA



PERFIL

PROYECTO MIEL II

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

(Nivel máximo de embalse : 1045 Fp =0.5)

DATOS GENERALES	Caudal de diseño 73.8 m ³ /s. Salto bruto máximo 569.00 m. Capacidad instalada 351 mw. Energía firme: 1354 gwh/año.
DATOS HIDROLOGICOS	Area de la hoya hidrográfica: 363 km ² . Precipitación media: 4000 mm. Caudal medio del río La Miel en el sitio de Presa: 29.5m ³ /seg. Caudal medio del río Guarinó en el sitio de captación: 20.7 m ³ /seg.
EMBALSE	Area 2.35 km ² . Volumen total: 114.5 Mm ³ . Volumen útil: 75.3 Mm ³ . Nivel máximo: cota 1045. Nivel mínimo : cota 1000.
DESVIACION	Capacidad : 610 m ³ /seg. Longitud del túnel: 760 m. Diámetro: 8.4 m. Altura de la atagüfa 30 m.
DESVIACION DEL RIO GUARINO Y SANTO DOMINGO	Capacidad : 25 m ³ /seg. Longitud del túnel : 14.300 m. Diámetro: 3.60 m. Altura Presa: 7.0 m. Tipo de Presa: "Presa India". Presa río Santo Domingo. Altura: 3.0 m. Pozo vertical, diámetro: 2.0 m. Longitud del Pozo: 57.0 m.
REBOSADERO	Capacidad: 3300 m ³ /seg. Tipo: Un canal rectangular, 32.5 m ancho inicial y 25.0 m de ancho en la salida. Compuertas: 3 de 15.0 mH x 8.5 m L.
PRESA	Tipo: enrocado con cara de concreto. Altura: 170 m. Volumen: 5.4 Mm ³
CONDUCTOS DE CARGA	Uno. Longitud túnel superior: 8390 m. Altura del pozo: 430 m. Longitud túnel inferior: 392 m. Diámetro del sector revestido: 5.5 m. Diámetro del sector blindado: 3.5 m.
ALMENARA	Pozo elevador: Diámetro 5.0 m. Pozo superior: Diámetro 14.0 m. Altura: 102.0 m. Nivel máximo cota 1063.1. Nivel mínimo cota 970.2
CASA DE MAQUINAS	Tipo: Subterránea. Pérdida máxima de carga: 45 m. Tres turbinas tipo Pelton de eje vertical y Tres generadores de 117 mw.
TUNEL DE FUGA	Longitud: 2750 m. Diámetro: 6.0 m. Sección en herradura.
COSTO DEL PROYECTO	US\$ 242.5 millones

A P E N D I C E H

I N D I C E

CAPITULO		PAGINA
I	ESTUDIOS ECOLOGICOS	
	1 GENERALIDADES	H-1
	2 ESTADO ACTUAL DE LA HOYA	H-3
	2.1 Fauna	H-3
	2.2 Pesca	H-3
	2.3 Vegetación	H-3
	2.4 Inventario de la Flora	H-4
	3 EFECTOS DE LA INUNDACION SOBRE FAUNA, FLORA Y SUELOS	H-4
	4 RECOMENDACIONES	H-5
II	ESTUDIOS SOCIO ECONOMICOS	
	1 GENERALIDADES	H-6
	2 DISTRIBUCION GENERAL DE LA OCUPACION	H-7
	3 AGRICULTURA Y GANADERIA	H-8
	3.1 Café	H-8
	3.2 Cacao	H-8
	3.3 Ganadería	H-8
	4 NIVELES DE INGRESO	H-9
	5 INFRAESTRUCTURA	H-9
	6 SALUD Y EDUCACION	H-10
	7 HUMEDAD, CALOR Y SUELOS	H-12
	8 HABITAT RURAL	H-12

CAPITULO

PAGINA

III	EFFECTOS DE LAS OBRAS SOBRE LA ZONA DEL PROYECTO	
1	EMBALSE	H-14
2	USO ACTUAL Y USO POTENCIAL DE LOS SUELOS	H-15
	2.1 Uso Actual	H-16
	2.2 Uso Potencial	H-16
	2.3 Valor de las Tierras	H-17
3	POBLACION	H-17
4	VIVIENDAS AFECTADAS	H-18
5	REUBICACION DE POBLACION	H-18
IV	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	H-19

APENDICE H

CUADROS

H-1 FAUNA

Mamíferos más Frecuentes e Importantes de la Zona y Alrededores del Proyecto Miel II.

Aves más Conocidas en el Proyecto Miel II.

Serpientes más Comunes.

H-2 PECES MAS COMUNES E IMPORTANTES DEL AREA CERCA- NA AL PROYECTO MIEL II.

H-3 CUADRO DE LAS ESPECIES MADERABLES EXISTENTES EN LA HOYA HIDROGRAFICA DEL RIO LA MIEL.

FIGURAS

H-1 CLASIFICACION DE SUELOS AGRICOLAS.

APENDICE H

ESTUDIOS ECOLOGICOS Y SOCIOECONOMICOS

CAPITULO I

ESTUDIOS ECOLOGICOS

1. GENERALIDADES

La zona del Proyecto La Miel II es un fragmento de la Hoya Hidrográfica del río La Miel, que desde el punto de vista ecológico se compone de aguas, bosques, relictos, cultivos diversos y suelos ricos, junto con todos los elementos abióticos que tienen interrelaciones múltiples y variedad de habitats.

El Proyecto La Miel II está localizado al suroeste de Samaná, aproximadamente a unos 9 km en línea recta. En él convergen los límites de varios municipios, así: Al norte limita con Samaná; al sur y al oriente con Marquetalia; y al occidente con Pensilvania. Se halla a una altura de 880 metros sobre el nivel del mar.

La presa está situada entre las veredas Circasia y La Bella, aguas abajo de la confluencia del río Pensilvania con la Miel. Las hoyas de estos ríos presentan densa cobertura vegetal siendo la del primero natural y la del segundo netamente artificial, por lo cual se encuentran en buen estado de conservación.

En el eje de presa el cañón del río La Miel tiene taludes con inclinación de 60° a 70°. Se trata de flancos escarpados, rocosos, vestidos de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea y en algunos sitios de cafetales. Dentro del proyecto se encuentran varias fincas dedicadas principalmente al cultivo y explotación cafetera, y en algunos casos también al cultivo de caña de azúcar y elaboración de panela.

Para la comunicación peatonal hay un puente colgante sobre el río que sirve de medio de acceso a los vecinos de las veredas de La Bella, Circasia y La Tebaida principalmente. En la parte superior del embalse hay una carretera que llega hasta Marquetalia, de reciente construcción y que presenta derrumbes por este motivo.

El paisaje es un conjunto grandioso, mezcla de expresión natural con muy pequeñas manchas de bosquecillos; guaduales, rocas escarpadas, zonas abiertas de pastoreo, cultivos de caña de azúcar, viviendas rústicas de madera, y dominando todo con su arquitectura vegetal y color característico los cultivos de café y por todas partes el perenne verde tapiz tropical sobre suelos fértiles.

Recientemente el paisaje ha cambiado por quemas en sitios vecinos al sitio de presa y aguas abajo de éste. Esto lo altera notablemente, desequilibra el ecosistema, afecta los suelos y produce en la región un impacto o estímulo de imitación para ejercer tareas semejantes en otras fincas.

Aguas abajo de la presa Miel II el cauce estará desprovisto del agua del río La Miel en una longitud de 18.4 km hasta la salida del túnel de fuga, 3 km aguas arriba de la cola del embalse Miel I. En este trayecto no existe a orillas del río ningún habitat humano por lo abrupto del cañón. El cauce tiene apartes notorios como son las quebradas Santa Rita, Las Animas y El Pital, las cuales benefician una población campesina considerable en las estribaciones del cerro Altomira y contribuyen al embalse de Miel I. Otro afluente que nace en el cerro Altomira y que es el más importante, es el río Tasajos que desagua en la cola del embalse de Miel I. Al norte del cerro Altomira bajan cientos de pequeños manantiales cuyas aguas contribuyen al río Tenerife. El cerro Altomira, próximo a la población de Samaná, es el único reducto de bosque natural en las inmediaciones del Proyecto Miel II y registra el más alto índice de precipitaciones en la hoya hidrográfica, el cual asciende a 8.000 mm anuales. Las estribaciones del cerro Altomira se encuentran totalmente descubiertas de bosque virgen el cual ha sido reemplazado por café, caña de azúcar y unos pocos pastos. La cabecera del Altomira conserva casi en su totalidad el bosque natural pero viene siendo sometida a la tala veloz por parte de los campesinos, lo cual ha hecho que pequeños cursos de agua vayan desapareciendo a medida que dicho proceso avanza, que además aumenta el peligro de erosión.

2. ESTADO ACTUAL DE LA HOYA

2.1 Fauna

La fauna de la hoya del Proyecto La Miel II es básicamente la misma que la del Proyecto La Miel I, pero posiblemente el número de individuos o las poblaciones tiendan a aumentar, debido a la buena y extensa cubierta vegetal ribereña, especialmente en las cercanías del eje de presa hacia aguas arriba.

En el Cuadro H-1 se presentan las especies más frecuentes en el área del proyecto.

2.2 Pesca

No hay en esta zona dedicación de las gentes a esa faena o deporte. Según información de los mismos campesinos, abunda la sardina y la mueluda, pero en cambio parece que no haya bocachico ni bagre. Los daños que las obras y la inundación causarían sobre las poblaciones ícticas no serían de gran importancia, pues la subienda cíclica a lo largo del río no llega hasta el sitio de presa. Una lista de las especies más frecuentes se presentan en el Cuadro H-2.

2.3 Vegetación

En el sitio donde se construirá la presa la vegetación arbórea en su mayor parte corresponde a Guadua sp, que forma manchas compactas de gran vistosidad. Al lado se observan varios árboles y arbustos de escasa importancia desde el punto de vista maderero y de explotación. Ecológicamente perderá el ecosistema elementos naturales maduros, defensores del suelo, ornamento del paisaje, y habitat de numerosas poblaciones de insectos, reptiles y aves. La pérdida de esta vegetación deberá reemplazarse con una bien planeada arborización en las orillas del embalse de especies nativas que defiendan los suelos, embellezcan el paisaje y renueven el habitat para muchas poblaciones animales.

2.4 Inventario de la Flora

La altura y el clima corresponden al ambiente de la formación del bosque tropical húmedo, pero la colonización en los últimos 15 años acabó casi totalmente con los bosques. En el sitio de presa los elementos predominantes corresponden a poblaciones de Guadua sp, las cuales vienen siendo taladas, con otros elementos arbóreos y arbustivos que no son ni extensos en número ni en importancia económica.

En la zona de la inundación se observan muy contados árboles maderables de importancia, algunos de los cuales han sido respetados como reserva para postes de cerca, leña, sombrío o por estar en sitios muy abruptos.

En el Cuadro H-3 se presenta una lista de las especies maderables más comunes en el área del proyecto.

La mayoría de la vegetación que será afectada por la inundación se distribuye aproximadamente así: cafetales 40%, zonas de pastoreo 10%, zona de cultivos de caña de azúcar 25%, zona ocupada por vegetación natural arbórea, arbustiva y herbácea 12%, cultivos de cacao, frijol y otros 3% y lo restante está ocupado por viviendas, instalaciones y beneficiaderos. (Los elementos florísticos corresponden a los anotados en el Cuadro H-3).

3. EFECTOS DE LA INUNDACION SOBRE FAUNA, FLORA Y SUELOS

El impacto será grande, porque se perderán en poco tiempo fuerzas naturales representadas en la formación de la capa vegetal, en el crecimiento de numerosas especies vegetales, en la proliferación de microorganismos del suelo, y en la presencia de varias poblaciones animales, especialmente insectos. Se ahogarán recursos naturales de importancia para el ecosistema.

Como los suelos son agrícolas, ricos en minerales y materia orgánica, muy sueltos en los sitios cultivados, se convertirán posiblemente en fuente de sedimentos. Sin embargo, la profundidad considerable del cañón reduce el área de inundación lo cual va en beneficio del ecosistema.

4. RECOMENDACIONES

Para atenuar el impacto de las obras sobre la zona del proyecto se sugieren las siguientes medidas:

- Evitar el hacinamiento de ramas, madera, troncos, hojas de los árboles o vegetación que haya que cortar al empezar las obras o durante ellas, porque ésto acarrearía la llegada de plagas peligrosas para los cultivos vecinos.
- No quemar materia orgánica ni inorgánica, pues los efectos perjudiciales sobre el ecosistema son bien conocidos.
- Impedir por todos los medios la cacería, muerte y persecución sin motivo racional, de animales desplazados por la inundación.
- Evítese cuidadosamente la erosión ocasionada por la influencia de la maquinaria pesada, herramientas y actividades humanas sobre los suelos.
- Antes de que los suelos pierdan sus reservas bióticas, se debe iniciar la arborización según una buena planeación, administración y manejo de los recursos naturales locales.
- Preservar la zona de influencia de la carretera Samaná-El Silencio que es objeto de quemas y tala permanente.

CAPITULO II

ESTUDIOS SOCIO ECONOMICOS

1. GENERALIDADES

En el presente capítulo se describen en forma somera las relaciones entre la comunidad humana, su presión biótica, y su comportamiento integral con el medio geográfico y los recursos naturales.

Primeramente, todo el entorno natural donde se desarrollará el Proyecto La Miel II, es un ambiente rural de vertientes montañosas con pendientes bruscas y salvajes. Corresponde a un clima cálido, húmedo, con temperatura promedio de 23° a 26°C, con un régimen de lluvias bastante definido con dos estaciones lluviosas que se presentan en los meses de Abril a Mayo y Octubre a Noviembre. Es el ambiente propicio para una agricultura sobresaliente.

El río forma el núcleo del ecosistema junto con sus afluentes. Todo el conjunto forma un gran potencial ecológico. En otra época, hace unos 30 a 50 años, cuando empezó la colonización caldense, toda la hoya hidrográfica del río La Miel estaba poblada de bosque tropical húmedo con elementos florísticos sobresalientes y fauna propia, algunas de cuyas especies perduran hoy como relictos históricos. Se presentaba entonces una vegetación exuberante, pero ahora apenas quedan pequeñísimas manchas de vegetación arbórea y arbustiva. Sin embargo, por la calidad de los suelos, la densa humedad y alta temperatura, todo el ecosistema ostenta un tapiz verde variadísimo y arrugado, con cerros y declives fuertes y rocosos, árboles, cultivos sobre suelos volcánicos, hierbas, senderos y casas. Bordea el ecosistema una carretera de penetración, que comunica a Manzanares con Marquetalia.

Administra el ecosistema el típico caldense colonizador, andariego, generalmente con numerosa familia, sumamente activo y encariñado a las cordilleras.

Toda la región depende económicamente de la agricultura, ante todo del cultivo del café, sin el cual no habría en la región trabajo, ocupación, asentamientos humanos, ni economía. Otras líneas de economía agrícola, como caña de azúcar y cacao, son muy débiles a inestables.

2. DISTRIBUCION GENERAL DE LA OCUPACION

La ocupación de los habitantes está basada casi exclusivamente en la agricultura y primordialmente en el cultivo del café y recolección de fruto, tarea que es el incentivo y el centro de todos los intereses de la comunidad.

El cultivo del cafetal tiene varias etapas de ocupación: colonización del terreno, siembra del mismo, cuidado de los árboles y del suelo y finalmente la cosecha anual o recolección del grano. En esta última faena, si el cafetal es grande, se ocupa toda la familia y aún se contratan personas extrañas a ella. Las otras tareas son realizadas por el jefe de la familia y por los hijos varones adultos. La cosecha anual del café es la culminación de grandes esfuerzos de la familia y la esperanza de todo el año, pues con ella llegará el dinero para suplir todas las necesidades familiares.

Otras ocupaciones secundarias son también agrícolas tales como el cultivo de caña de azúcar, corte, molienda y elaboración de la panela. Los campesinos se dedican también, aunque en reducida escala, al cultivo del cacao y del frijol. Los trabajos agrícolas son ejecutados por los varones, y las mujeres en cambio, se dedican al cuidado y manejo del hogar. Los niños desde los siete años acuden a la escuela rural y terminada la primaria, los varones siguen casi siempre al lado de sus padres dedicados a la agricultura.

3. AGRICULTURA Y GANADERIA

3.1 Café

Como se dijo anteriormente, la actividad de la región ha sido la agricultura como principal fuente de recursos económicos locales. El cultivo primordial es el café, pues el ecosistema tiene condiciones favorables para este cultivo y además, el valor del grano es un buen estímulo. Estos factores son preponderantes y por tanto, otros cultivos quedan eliminados o no tienen tanta aceptación.

Casi todos los agricultores han preferido en los últimos años el cafeto denominado caturro, debido a su precocidad y a no exigir sombrío como lo requiere el arábigo, pero en algunas fincas hay mezcla de las dos clases de cafetos. La precocidad y rendimiento del caturro es notable, aunque sin embargo, no se debe aconsejar en forma absoluta su cultivo, si se mira con previsión ecológica el futuro de los suelos del cordón cafetero.

La precocidad del cafeto caturro estimula a los agricultores a cultivarlo, pues a los 18 meses comienza a producir en estas tierras. El arábigo es más demorado, pero se conservan mejor con su cultivo los suelos y el paisaje.

3.2 Cacao

El cacao se cultiva esporádicamente y en muy reducida escala. Su cultivo es complejo por el sombrío requerido, por las plagas que le afectan y el tiempo exigido para comenzar su producción. Con todo, tiene algún estímulo por el rendimiento y el valor del grano. La producción promedio de 40 o 50 árboles de cacao es de una carga que se paga a \$9,000.

3.3 Ganadería

La ganadería no es factor económico importante en el ecosistema por las siguientes razones:

- La colonización de vertiente abrupta y húmeda no es propicia en ninguna parte para una ganadería extensiva.
- El rendimiento no es apreciable en cantidad.
- Los pastos que se producen no son aptos para ganadería en gran escala.

4. NIVELES DE INGRESO

Como la región es una zona agrícola que no requiere mano de obra calificada, ni gran experiencia, maquinaria o tecnología especial, los ingresos del obrero o jornalero rural fluctúan entre \$4.500 y \$6.000 mensuales, según reciba del patrono alimentación diaria o no.

El propietario de un cafetal ya en explotación, con un terreno de cinco hectáreas de extensión, puede tener una renta bruta anual de unos \$300.000 pero se debe pensar que este dinero representa la entrada total de la familia que trabaja también en beneficio del cafetal.

Estos niveles de ingresos se logran mejorar con los ahorros que la vida campesina representa en ropa, alimentación sencilla, falta de expansiones recreativas, consumo de artículos superfluos y urbanos. Además, el campesino ayuda a su mercado con productos regionales cultivados en su parcela o comprados a bajo precio, como plátano, yuca, frutas, panela, frijol, etc.

5. INFRAESTRUCTURA

La infraestructura en la zona del proyecto es deficiente en cantidad y calidad, pues ha faltado planeación, más información y una adecuada educación del campesino y su organización comunitaria.

En relación con la agricultura, especialmente cafetera, todos los propietarios poseen los siguientes elementos:

- Máquina manual despulpadora del fruto.
- Secador sencillo del grano con piso de cemento y techo metálico bajo.
- Herramientas y enseres para las faenas rutinarias del café y otras.
- Local para almacenamiento del grano o productos de la cosecha.

Para la caña de azúcar hay un beneficiadero con trapiche y elementos necesarios para la elaboración de la panela.

Si nos referimos a una infraestructura humana, la más valiosa y difícil de improvisar, podemos distinguir cualidades muy estimadas en el campesino, como su tenacidad para el trabajo, el amor a su tierra, la visión económica, el deseo de progresar, la experiencia como agricultor cafetero, la tradición familiar y la gran adaptación ecológica a las diversas condiciones de vertientes abruptas, cálidas y húmedas como la hoya hidrográfica del río La Miel.

En otros aspectos faltan iniciativas y educación para que el campesino posea una infraestructura más avanzada que produzca más rendimiento en el trabajo con menos esfuerzo, y se conscientice en la conservación de las aguas y vegetación.

En el aspecto general, la carretera es un factor importante, lo mismo que la energía eléctrica y el puesto de salud. Es lamentable que no haya todavía la infraestructura del acueducto veredal, de las letrinas, pozas sépticas y baños, lo mismo que estufas, neveras y campos de recreación.

6. SALUD Y EDUCACION

La salud y la educación son factores humanos esenciales para la vida y formación de la persona humana y el desarrollo de la comunidad, que se relacionan con la instrucción inicial en el seno de la familia y en la escuela. Más tarde se extienden al traba-

- Máquina manual despulpadora del fruto.
- Secador sencillo del grano con piso de cemento y techo metálico bajo.
- Herramientas y enseres para las faenas rutinarias del café y otras.
- Local para almacenamiento del grano o productos de la cosecha.

Para la caña de azúcar hay un beneficiadero con trapiche y elementos necesarios para la elaboración de la panela.

Si nos referimos a una infraestructura humana, la más valiosa y difícil de improvisar, podemos distinguir cualidades muy estimadas en el campesino, como su tenacidad para el trabajo, el amor a su tierra, la visión económica, el deseo de progresar, la experiencia como agricultor cafetero, la tradición familiar y la gran adaptación ecológica a las diversas condiciones de vertientes abruptas, cálidas y húmedas como la hoya hidrográfica del río La Miel.

En otros aspectos faltan iniciativas y educación para que el campesino posea una infraestructura más avanzada que produzca más rendimiento en el trabajo con menos esfuerzo, y se conscientice en la conservación de las aguas y vegetación.

En el aspecto general, la carretera es un factor importante, lo mismo que la energía eléctrica y el puesto de salud. Es lamentable que no haya todavía la infraestructura del acueducto veredal, de las letrinas, pozas sépticas y baños, lo mismo que estufas, neveras y campos de recreación.

6. SALUD Y EDUCACION

La salud y la educación son factores humanos esenciales para la vida y formación de la persona humana y el desarrollo de la comunidad, que se relacionan con la instrucción inicial en el seno de la familia y en la escuela. Más tarde se extienden al traba-

jo, al descanso, a la alimentación, a la cultura, y a la vida de la comunidad regional.

En la salud falta infraestructura en la escuela. Lo que allí se vea, oiga, haga o aprenda, es de gran valor formativo y ejemplo vivo que se transmitirá durante muchos años a las generaciones.

La hoya hidrográfica del río La Miel con su cálido, húmedo y debilitante habitat, no se manifiesta ahora como malsana. No hay brotes de endemias como paludismo y malaria, pero son frecuentes los resfriados y la bronquitis por los cambios repentinos de temperatura y las mojadas que experimenta el campesino durante su trabajo al aire libre. Tales quebrantos de salud, pueden ser efecto de una alimentación baja en minerales y vitaminas, junto con el fuerte trabajo bajo el sol, humedad continua, descenso repentino de la temperatura y de la presión atmosférica y lluvias tropicales.

La población escolar y adulta, generalmente mal alimentada y con muy pocas precauciones sanitarias, suele albergar parásitos intestinales. Recientemente en sitio vecino al Proyecto Río La Miel II, la Secretaría de Salud Departamental instaló un puesto de salud manejado por una enfermera. Se halla dicho puesto a orillas de la carretera y un médico visita el puesto de salud para atender pacientes y recetar con poca frecuencia.

En vecindad del proyecto hay tres escuelas, una en la vereda La Tebaida, en jurisdicción de Marquetalia, otra muy cerca a la carretera en la vereda La Mesa, perteneciente al Municipio de Pensilvania, y la tercera en la vereda Circasia, en términos de Samaná. Están bien situadas y construídas y el número de alumnos en cada una de ellas pasa de 30. La escuela de La Tebaida será afectada por las aguas de la inundación.

Existen algunas dificultades en el funcionamiento de las escuelas debido al transporte de las profesoras, especialmente en la vereda de La Tebaida, pues deben hacer casi todo el recorrido por trochas desde Marquetalia y el transporte por la carretera es deficiente.

7. HUMEDAD, CALOR Y SUELOS

Los antiguos colonizadores caldenses buscaron estos tres factores climáticos preponderantes para iniciar una agricultura diversificada, pero con dominio del café.

Podemos distinguir dos zonas climáticas vecinas al Proyecto La Miel II: el cañón profundo o zona cálida, con laderas abruptas y rocosas, relictos de bosques talados, formaciones vegetales en segunda sucesión, guaduales en su máxima expresión climática y en el fondo a 880 metros de altura sobre el nivel del mar, el río con su notable volumen de aguas cristalinas sobre un lecho rocoso.

Todo el conjunto goza de una gran evapotranspiración y una gran fuerza cósmica. Es un ambiente aptísimo para reforestación con especies nativas regionales, cultivos de cacao, aguacate y algunos frutales exigentes de estos factores.

Desde los 1.000 metros de altura, empieza la zona templada o cordón cafetero. Todo este piso térmico está actualmente dedicado al cultivo del café en esta hoya hidrográfica, con pequeñas áreas destinadas a pastizales. Se observan árboles y arbustos solitarios, algunos árboles frutales y manchas reducidas de cultivos de caña de azúcar.

Los suelos están enriquecidos con cenizas volcánicas, arcillas, rocas y todo el conjunto tiene un gran poder de retención de la humedad.

En la zona del proyecto se encuentran suelos de las clases IV, VI y VII según la clasificación del U.S. Department of Agriculture. En la Figura H-1 aparece un mapa que muestra su localización dentro de la zona, y en el cual se detalla su clasificación.

8. HABITAT RURAL

En este ambiente monótono de alta humedad en el aire y en los suelos, temperatura cálida y a veces suave, con vegetación exuberante, vive el caldense tradicionalmente agricultor y colonizador.

Quien se venga a vivir a estos cañones cálidos y profundos debe ser agricultor de probada vocación y debe adaptarse a morar en una vivienda rural casi primitiva, con privaciones e incomodidades, sometido a la incomunicación y al aislamiento.

Para llegar a las viviendas situadas en el cañón del río La Miel, Proyecto Miel II, se abandona la carretera y se comienza a transitar por senderos primitivos donde alternan rocas, cultivos, bosquecillos, matojos, cañadas y torrentes. En medio de este pano rama se llega a la sencilla morada campesina y en el fondo del cañón, el río La Miel de aguas turbulentas y cristalinas.

La casa es de arquitectura rústica de madera con techo metálico. Generalmente tiene tres piezas, dos de ellas como dormitorios, la tercera para guardar objetos diversos y aparte una sencilla cocina. Algunas casas tienen luz eléctrica, pero los demás servicios son improvisados y muy primitivos.

El habitante de esta hoya es un luchador infatigable contra el clima, los peligros y los reveses económicos. Su vocación, su tarea y la de su familia, junto con su porvenir, están cifrados en un cafetal.

CAPITULO III

EFFECTOS DE LAS OBRAS SOBRE LA ZONA DEL PROYECTO

1. EMBALSE

Finalizados los trabajos de construcción de la presa y cumplida la inundación planeada, nos encontramos con una gran masa de agua. Durante un tiempo no muy largo, las aguas se presentarán turbias y pobladas de materia orgánica por los desechos diversos de las obras y los suelos removidos, lo cual constituye una nueva forma de ecosistema por su profundidad, extensión y relaciones con nuevos suelos, principalmente en los flancos del embalse.

En los nuevos habitats comenzarán actividades e interrelaciones diversas de los organismos del ecosistema, y los suelos estarán formados por mucha materia orgánica, cadáveres de animales pequeños, especialmente insectos y sedimentos formados por las tierras removidas. Los suelos antes superficiales y cultivados, ricos en minerales, poblados de microorganismos y vida subterránea, quedarán sepultados. No hay duda que las aguas se enriquecerán como medio biótico.

Se presentará más humedad atmosférica local por la evaporación en el embalse, habrá más luz, y estos factores serán propicios a la vida de los organismos acuáticos y anfibios. El paisaje será al principio sumamente adusto como consecuencia de los trabajos de construcción y movimiento de tierras especialmente en la vecindad de la presa, los flancos escarpados, las altas cimas rocallosas, los suelos removidos y alterados, carreteras y canales, botaderos de tierra, restos vegetales, maquinaria, materiales de construcción y muchas herramientas.

Es probable que la mayor humedad atmosférica, combinada con la temperatura y la brisa sean factores para la proliferación de insectos, e infecciones fúngicas sobre los cultivos vecinos y en general en el ecosistema.

El oleaje de las aguas erosionará con el transcurso del tiempo una franja en los flancos del embalse, debido a que los suelos quedarán sin cobertura y defensa vegetal y son blandos, por estar adaptados desde hace tiempo a los cultivos.

Las obras cambiarán el paisaje hasta entonces agrícola. Con la apertura de carreteras para la maquinaria pesada y los trabajos de construcción, se enturbiarán las aguas durante una larga temporada, pero estos efectos de turbidez serán mayores durante las lluvias que ocurran en el período de los trabajos.

Los botaderos de tierra y piedra producirán fuerte impresión sobre todo el conjunto. El clareo de la vegetación, el ruido constante de los motores de las máquinas, el transporte de materiales y desechos y el gas producido por los motores, junto con la presencia de centenares de obreros, contaminarán por algún tiempo el ambiente hasta entonces puro.

El área inundada es menor comparada con la del Proyecto Miel I, por ser el cañón del río en la Miel II más profundo y abrupto. Los suelos son más ricos y reducidos los bosques, pero los cultivos son extensos e importantes. La superficie del área inundada solamente llega a 2.35 km² y corresponde a una región agrícola de la vereda La Tebaida, cuya agricultura está bastante desarrollada, especialmente los cafetales que se hallan en plena producción. Los otros cultivos y actividades agrícolas son de poca importancia.

2. USO ACTUAL Y USO POTENCIAL DE LOS SUELOS

Los suelos de la zona del proyecto corresponden a formaciones de vertiente con pendientes de 40 a 50% y se han formado con una larga cronología a partir de cenizas volcánicas sobre rocas graníticas y esquistos. Se hallan vestidos de vegetación diversa. En las orillas del río predomina una cobertura selvática arbórea en su mayor parte, cuyos elementos no son muy altos o frondosos, ni los troncos de gran diámetro. Probablemente en años ya lejanos hubo explotación maderera. En la zona occidental vecina al sitio de presa hay manchas notables de guadua que serán en gran parte afectadas por los trabajos o por la inundación. Hacia los costados, la vegetación no es muy homogénea.

Como se explica en el Cuadro H-1, estos suelos retienen bien la humedad en todo tiempo, son de textura blanda y suelta con una mezcla natural bien combinada de arcilla, cenizas volcánicas, arena y minerales.

2.1 Uso Actual

Dada su generosidad y sus elementos constitutivos, los suelos de la Miel II son aptos para una agricultura de selección correspondiente a clima cálido de vertiente. Los colonizadores los han dedicado al cultivo del café y la caña de azúcar en la parte superior e intermedia de la hoya, y en parcelas muy pequeñas a cultivos de cacao, frijol y frutales. Las zonas vecinas al río, bajas y cálidas, a 880 m de altura sobre el nivel del mar, están cubiertas de vegetación natural arbustiva, herbácea y arbórea. Hay también algunas parcelas muy pequeñas en los flancos orientales principalmente, dedicadas a pastoreo doméstico sin importancia alguna. Algunas viviendas, la escuela y pequeños senderos ocupan terrenos pequeños. En extensión, importancia y rendimiento económico y con mucho porvenir, sobresalen los cultivos de café.

2.2 Uso Potencial

Considerada en conjunto toda el área de tierras del Proyecto La Miel II, junto con los factores climáticos y el potencial biótico natural, los suelos pueden ser clasificados como suelos aptos para la agricultura y reforestación.

Además de los cultivos establecidos por los colonizadores actuales y que en su mayor parte son de café, los suelos, mediante una planeación de campo bien organizada con datos concretos, valdrían económicamente para los siguientes usos:

- Reforestación en gran escala, con especies nativas para conservación de todo el ecosistema de vertiente.
- Cultivo intenso de guadua para explotación de una industria lucrativa que genere empleo y probablemente divisas.

- Cultivo técnico de aguacate (*Persea spp.*), para mercados na
cionales e internacionales.
- Cultivo de frutales como zapote, papaya y cítricos, éstos úl
timos especialmente en los flancos.

2.3 Valor de las Tierras

Por sus buenas condiciones agrícolas y la apertura de la carre
tera, junto con la perspectiva económica del café, estas tierras se han valorizado bastante. Una hectárea de terreno inculto te
nía un valor, en Julio de 1979, entre \$40.000 y \$50.000, según la distancia que tenga de la carretera y la topografía del terreno.

Una hectárea de tierra cultivada especialmente de café, en la fe
cha antes mencionada se estimaba hasta por \$200.000, Los terrenos cultivados en caña de azúcar tienen menos valor.

3. POBLACION

La población actual de la zona del proyecto no es numerosa, y corresponde a 7 habitantes por vivienda. Según el censo practi
cado y las conversaciones con las gentes de la localidad, se ob
tuvieron los siguientes datos:

- Número total de habitantes 100
- Distribución:

Niños y niñas de edad escolar, el 40%	40
Adultos (varones y mujeres), el 60%	60

La gente adulta generalmente es joven y la mayor no pasa de los 60 años de edad. Estos datos corresponden solamente a la vereda de La Tebaida, en cuyos terrenos se llevará a cabo la obra del Proyecto La Miel II.

4. VIVIENDAS AFECTADAS

En total serán 14 las viviendas afectadas directamente por las obras del proyecto. Sin embargo, las casas cercanas al embalse aumentan el total a 20, pues la influencia de la mayor humedad y evaporación que la zona inundada tendrá sobre los materiales de las viviendas puede causar su deterioro y también afecta a los habitantes vecinos a las aguas. No es recomendable que haya viviendas a la orilla del embalse, la cual debe quedar arborizada y defendida contra posibles invasiones de colonos.

La escuela de la vereda La Tebaida que será sepultada por las aguas de la inundación es la única de construcción en material. Tiene un buen salón con capacidad para 50 alumnos, servicios higiénicos, agua, una pieza adicional y un amplio corredor.

5. REUBICACION DE POBLACION

Como se indicó antes, el número de habitantes corresponde a unas 100 personas, instaladas actualmente en 20 casas de arquitectura campestre.

Las familias que deban desplazarse a otra zona, buscarán nuevamente sitios o terrenos semejantes en extensión y recursos naturales a los que dejan y apropiados para cultivos de café, caña de azúcar, cacao, frutales, pastoreo y asentamientos humanos.

Los terrenos o zonas de reubicación existen en vecindad de la hoya pero, sin embargo, habría un doble problema: si se trata de zonas incultas o salvajes, habrá nuevas talas de bosque virgen, apertura de caminos, incendios, presión antropogénica y de pradación de los recursos naturales, es decir nuevas colonizaciones y nuevos problemas.

Si las gentes o familias han de conseguir tierras ya cultivadas, posiblemente con el dinero obtenido por la venta de su antigua finca no comprarán una en condiciones semejantes.

Es necesario buscar una adecuada reubicación de la escuela en condiciones de terreno, agua y poza séptica, a la cual tenga fácil acceso la población escolar. Es aconsejable en estos casos que la comunidad veredal busque el sitio apropiado.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los daños ecológicos que se causarán en la ejecución de este proyecto mediante las obras, son semejantes a los descritos en el Informe de Factibilidad del Proyecto Miel I. Los recursos naturales de la localidad sufrirán un impacto importante.

En el Proyecto Miel II, además de los retazos de bosque y los suelos afectados, habrá pérdida de los cultivos de café, caña de azúcar y otros menores ya establecidos, así como también de varias viviendas y un trapiche.

Es necesario destinar cuanto antes con previsión ecológica al futuro, amplios terrenos para arborización de la zona afectada por las obras, como defensa de la erosión y futura ampliación de las vías de acceso.

Se debe alejar lo más posible de la vecindad del proyecto la colonización, viviendas, cultivos agrícolas o explotaciones agropecuarias. Se recomienda zonas arborizadas con especies nativas y suelos empradizados. La arborización adecuada con especies nativas, además de restaurar el paisaje, defender los suelos y aumentar las aguas de las hoyas, atraerá las especies animales características del ecosistema, lo cual hará comenzar nuevamente las cadenas naturales de alimentación. La reforestación con especies nativas es básica para estos procesos ecológicos.

Se podrían aprovechar las aguas del embalse para establecer una piscicultura técnica con especies nativas de la hoya hidrográfica del río La Miel, pero no para regatas a motor.

Toda la zona de arborización y terrenos ocupados por la obra, debe constituirse como una reserva de los recursos naturales regionales. Por tanto, deben quedar prohibidas la caza y la explotación maderera.

Se deben defender por todos los medios los suelos contra la erosión y los posibles deslizamientos o derrumbes durante la estación lluviosa, principalmente en las laderas, pues los suelos son blandos y frágiles. Urge la arborización y la formación de prados, una vez queden los suelos libres de la acción de los trabajos y equipos de construcción.

Deberá preservarse en lo posible el paisaje natural para no derrochar el espacio con botaderos de tierra muy extensos. Se debe cortar la vegetación estrictamente necesaria y no se recomienda matar animales tanto grandes como pequeños, pues todos y cada uno ocupan habitats característicos en el ecosistema y desempeñan funciones propias en beneficio de las diversas comunidades. Los animales venenosos o ponzoñosos o que puedan ser vectores de enfermedades se deberán controlar, pero nunca sistemáticamente destruir hasta su extinción. Sería un atentado contra las leyes ecológicas naturales, cuyos efectos repercutirían más tarde en el ecosistema.

La materia orgánica e inorgánica debe sepultarse en trincheras o zanjas apropiadas.

Se debe tener por norma a través de todo el curso de la obra una gran previsión ecológica para el futuro, para reducir en lo posible todos los daños al ecosistema, y preservar los recursos naturales y el paisaje. El acertado manejo ecológico va en beneficio de un patrimonio natural que pertenece a la comunidad.

Los sitios donde se vayan a ejecutar carreteras o se abran canales o donde se construyan campamentos, oficinas y albergues, deben escogerse con previsión ecológica en cuanto a espacio ocupado, suelos, daños a la flora y fauna, desagües, contaminación, estética del paisaje, materiales empleados, etc. Se debe recordar que los ecosistemas rehúsan todo elemento ajeno a sus factores, elementos o componentes de ambiente.

Deben prohibirse las quemas y las descargas de aguas negras y desechos al embalse. Debe hacerse una planeación sanitaria previa que considere el aspecto ecológico.

Debe evitarse verter al río desechos de combustibles, como gasolina, aceite, grasas y derivados, como también los detergentes o aguas negras, puesto que ésto causaría grandes daños ecológicos a las poblaciones ictícolas y a las comunidades humanas que se sirven de las aguas para diferentes usos.

Además de la arborización con especies nativas, se recomienda especialmente la siembra de guadua (*Guadua* sp.) en los flancos del embalse como un gran medio para detener los posibles rodamientos de tierra o erosión y como ornato del paisaje.

cuadros

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA

FAUNA
MAMIFEROS MAS FRECUENTES E IMPORTANTES DE LA ZONA Y ALREDEDORES
DEL PROYECTO MIEL II

Nombre Común	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Utilidad
Nutria Perro de agua	<i>Pteronura brasiliensis</i> (Mustelidae)	Abundante en la selva contigua al cauce del río.	Caza en el día peces. Su piel curtida es bellísima. Merece protección. Muy codiciada entre los campesinos.
Gurre Armadillo	<i>Dasypus novemcintus</i> (Dasipodidae)	No muy común	Carne apetecida entre los campesinos.
Guatín, Ñeque	<i>Dasiprocta fuliginosa</i> (Dasyproctidae)	Poco frecuente	Se alimenta, en áreas de cul- tivos, de yuca y aguacate.
Conejo	<i>Sylvivagus brasiliensis</i> (Leporidae)	Escaso	No se come mucho. Las talas lo han extinguido mucho.
Borugo, Tinajo	<i>Agouti paca</i> (Dasyproctidae)	Frecuente	Vive en los linderos del bosque. Es animal que debería proteger- se con mucho ahinco por su ex- quisita carne.

FAUNA
MAMIFEROS MAS FRECUENTES E IMPORTANTES DE LA ZONA Y ALREDEDORES
DEL PROYECTO MIEL II
(Continuación)

Nombre Común	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Utilidad
Perro de monte Zorro perruno	<i>Speothos venaticus</i>	Poco frecuente	Se alimenta de roedores y ataca en especial al Borugo.
Oso Hormiguero	<i>Mirmicophaga tridactyla</i> (Mirmecophagidae)	Poco común	Como se alimenta de hormigas, mantiene el equilibrio biológico, para que no proliferen en demasía, con daño para las plantas útiles.
Mico tití	<i>Saguinus oedipus</i> (Hapalidae)	Muy abundante	Se le caza mucho. Apreciado por lo gracioso.
Mico ahullador	<i>Alouatta sp.</i> (Alouattinae)	Común	Vive sin ser perseguido.
Zarigueya Chucha	<i>Didelphis marsupialis</i> (Didelphidae)	Abundante	Se le persigue por ser destructor de aves y mamíferos de corral. Nocturno.

FAUNA
MAMIFEROS MAS FRECUENTES E IMPORTANTES DE LA ZONA Y ALREDEDORES
DEL PROYECTO MIEL II
(Continuación)

Nombre Común	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Utilidad
Venado	Odocoileus columbicus (Cervidae)	Raro	Se le caza mucho y a poco se extinguirá
Cusumbo	Nasua olivacea (Procyonidae)	No muy frecuente	Se le caza bastante

FAUNA
AVES MAS CONOCIDAS EN EL PROYECTO MIEL II

Nombre Común	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Utilidad
Guala	Cathartes aura jōta (Catártidas)	Vuelo típico	Limpieza
Gallinazo o Chulo	Coragyps atratus foetens (Catártidas)	Escaso	Limpieza
Rey de los Gallinazos	Sarcoramphus papa (Catártidas)	Muy escaso	Limpieza
Paloma silvestre	Leptotila verreauxi verreauxi (Columbiformes)	Frecuente Ruido característico al levantar el vuelo	Carne
Pava guacharaca	Ortalis sp. Penelope sp. (Galliformes)	Canto fuerte y típico	Carne

FAUNA
 AVES MAS CONOCIDAS EN EL PROYECTO MIEL II
 (Continuación)

Nombre Común	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Utilidad
Cernícalo	Falco sp. (Falcónidas)	Frecuente	Cadena alimentaria
Loros verdes	Forpus conspicillatus conspicillatus (Psittaciformes)	Se dejan domesti- car	Cadena alimentaria
Garrapatero	Crotophaga maior (Cuculiformes)	Frecuente	Limpieza del ganado.

FAUNA
SERPIENTES MAS COMUNES

Nombre Común	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Perjuicios
Verrugosa	<i>Lachesis mutus</i> (Viperidae)	Frecuente	Muy peligrosa y de tamaño notable; se encuentran in situ hasta de 3 metros de longitud. Vive en zonas boscosas.
Rabo de ají "Coral"	<i>Micrurus mipartitus</i> (Elapidae)	No es frecuente	Rarísima vez muerde a las personas.
Mapaná (Tigra)	<i>Bothrops atrox</i> (Viperidae)	Menos frecuente que la verrugosa	Es activa en la noche. Serpiente muy prolífica y peligrosa.
Cazadora Culebra verde	<i>Chironius carinatus</i> (Colubridae)	Poco frecuente o rara	Inofensiva. Debe protegerse pues destruye muchos roedores nocivos.

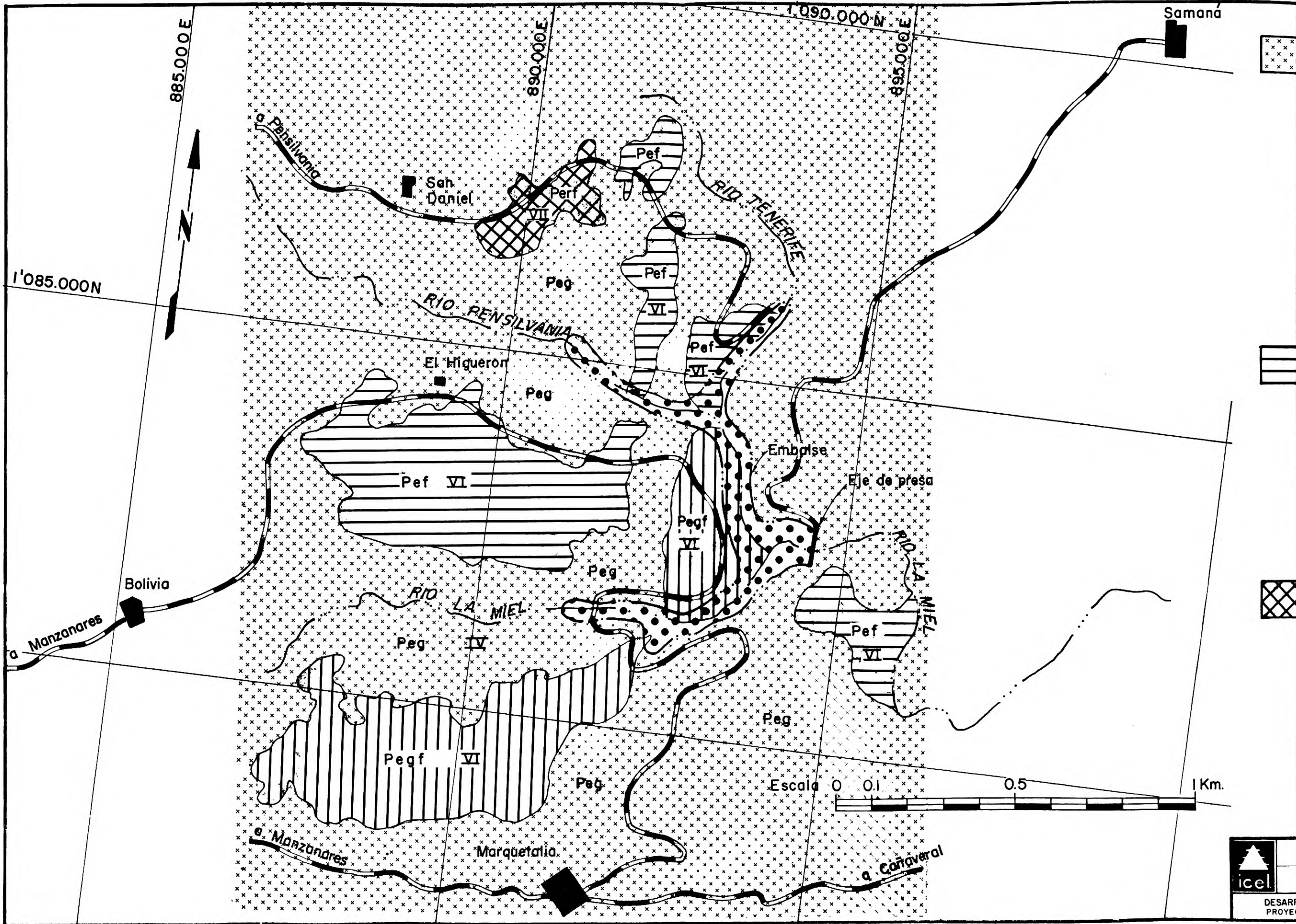
PECES MAS COMUNES E IMPORTANTES DEL AREA
CERCANA AL PROYECTO MIEL II

Nombre Común	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Utilidad
Dorada Mueluda	Bryon Moorei (Bryconinae)	Abundante Autóctono	Pez deportivo, de gran poder alimenticio. Debe protegerse.
Pataló	Ichthyolephae longirostris (Prochilodinae)	Escaso Autóctono	La carne de este pez es considerada superior a la del bocachico.
Chucho corroncho	Loricaria sp. (loricaridae)	Frecuente	Este pez se alimenta de algas. Su carne sabe bien. Vive en quebradas, principalmente.
Tilapia	Tilapia mossambica Fam: Cichlidae	Se ha sembrado. No autóctono	No se sabe sobre sus resultados. Es un gran depredador que hace desaparecer ciertas especies nativas. Se reproduce con gran facilidad.

CUADRO DE LAS ESPECIES MADERABLES EXISTENTES EN LA HOYA
HIDROGRAFICA DEL RIO LA MIEL

Nombre vernáculo	Nombre Científico	Carácter Ecológico	Utilidades
Abarco	<u>Cariniana pyriformis</u>	Bastante escaso	Muy buena madera
Cocoreal	<u>Lecythis sp.</u>	Escaso	Madera muy fina
Cococrystal	<u>Lecythis mesophylla</u>	Escaso	Madera muy fina
Cedro	<u>Cedrela spp.</u>	Escaso	Excelente madera
Laurel de olor	<u>Nectandra ? Ocotea ?</u>	Común	Buena madera
Clavo pesado o			
Dinde	<u>Chlorophora tinctoria</u>	Común	Madera fina
Chicalá	<u>Tebeuia chrysantha</u>	Común	Madera muy fina
Chicalá	<u>Tecoma spp.</u>	Común	
Peine de mico	<u>Apeiba timbourbou</u>	Escaso	Madera para papel
Balso	<u>Ochroma lagopus</u>	Frecuente	Madera liviana
Jigua negro	<u>Ocotea sp.</u>	Frecuente	Buena madera
Aguacatillo	<u>Ocotea sp.</u>	Frecuente	Buena madera
Ceiba tolú	<u>Bombacopsis quinata</u>	Escasa	Usada en construcción
Mulato	<u>Schwarzia sp.</u>	Escaso	Buena madera
Ceiba barril	<u>Bombax septenatum</u>	Escaso	Regular madera
Churimo	<u>Inga spp.</u>	Abundante	Replacación forestal
Gualanday	<u>Jacaranda spp.</u>	Abundante	Regular madera

figuras



IV Suelo fuertemente ondulado; erosión con grados mas altos así: ligera hasta 40%, moderada hasta 20% y severa hasta 10% del área, profundidad efectiva de muy superficial a muy profunda, salinidad hasta un 40% del área, para suelos salinos y sódicos; drenaje natural desde excesivamente drenado a pobremente drenado; encharcamientos ocasionales en dos ciclos por año, hasta por 60 días acumulados; inundabilidad también hasta por 60 días acumulados y en dos ciclos anuales; retención de agua: excesivamente alta, nivel de fertilidad de muy bajo a alto; las limitaciones tan severas que pueden ocurrir, la elección de cultivos transitorios y perennes es muy restringida

VI Suelos de relieve escarpado o fuertemente quebrado pendientes del 25-50%. El área puede estar afectada por erosión ligera hasta el 60%, moderada hasta el 30% y severa hasta el 20%. Salinidad hasta en un 60% para suelos salinos sódicos.

Encharcamientos hasta 90 días acumulados por año, inundaciones entre 2 a 4 meses por año.

Son suelos con vocación especial para pastoreo con buen manejo de potreros o cultivos permanentes y bosques.

VII Suelos muy escarpados con pendientes mayores del 50%, el área puede estar afectada por erosión ligera hasta 100%, moderada hasta 70% severa hasta 50% y muy severa 30%. Suelos salinos, salinos sódicos hasta el 70% del área.

Encharcamientos hasta de 120 días acumulados año, inundaciones 4 a 6 meses año. Su uso se limita principalmente a vegetación forestal y en las áreas con pendientes menos abruptas a potreros.

Clasificación Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

INSTITUTO COLOMBIANO
DE ENERGIA ELECTRICA
CENTRAL HIDROELECTRICA
DE CALDAS



PROYECTO HIDROELECTRICO DEL RIO LA MIEL
ESTADIO MIEL II - FACTIBILIDAD TECNICA

CLASIFICACION DE SUELOS
AGRICOLAS

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01001381

BIBLIOTECA

Desarrollo hidroeléctrico del Río La Miel :
informe de factibilidad técnica / Consorcio Río
La Miel ; Instituto Colombiano de Energía
Eléctrica, Central Hidroeléctrica de Caldas

333.9109861 C755des V. 5 Ej.1

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA