

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

PROYECTO SOGAMOSO

ISA

1990

79

p



Interconexión Eléctrica S.A.

PROYECTO SOGAMOSO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ADICIONAL

VOLUMEN V

APENDICE D - IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONOMICO

NOVIEMBRE DE 1990

Sedic LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES
Medellín - Colombia

FINANCIACION PARCIAL POR

fonade

fondo nacional de proyectos de desarrollo

PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ADICIONAL

APENDICE D
IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONOMICO

INDICE

Capítulo	Descripción	Página
	INTRODUCCION	D.1
	OBJETIVOS DE LA REVISION	D.1
	ALCANCES DEL INFORME	D.1
1	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	D.2
2	CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE EN LA ZONA DE EMBALSE	D.4
3	LA REGION AGUAS ABAJO	D.6
4	CALIDAD DE AGUAS	D.8
5	IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES	D.11
6	RECOMENDACIONES	D.12
	6.1 IMPACTOS AGUAS ABAJO	D.12
	6.2 IMPACTOS EN LA ZONA DE EMBALSE	D.13
	ANEXO - BIBLIOGRAFIA	D.14

TABLAS

No.	Título	Página
1	Proyecto Sogamoso - Alternativas estudiadas	D.2
2	Cobertura vegetal en el embalse	D.4
3	Evaluación ambiental del Proyecto Sogamoso. Muestreo de calidad de aguas	D.9

Este estudio de revisión del impacto ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso fué adelantado directamente por ISA y sus resultados se presentaron en el Documento OAPE-134, "Revisión de la factibilidad ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso", que constituye este Apéndice D.

INTERCONEXION ELECTRICA S.A.

OFICINA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE PLANEACION Y DESARROLLO ECOLOGICO

Y

SECCION PLANEACION Y ESTUDIOS SOCIOECONOMICOS

REVISION DE LA FACTIBILIDAD AMBIENTAL DEL
PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO

DOCUMENTO OAPE - 134

MEDELLIN, DICIEMBRE DE 1990

REVISION DE LA FACTIBILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO SOGAMOSO

INTRODUCCION

OBJETIVOS DE LA REVISION.

1. Hacer un reconocimiento de campo del sitio del Proyecto y tramo del Río aguas abajo del sitio de presa.
2. Realizar un muestreo de aguas del Río Sogamoso de carácter preliminar y hacer mediciones de parámetros físicos.
3. Actualizar el marco conceptual de las problemáticas ambientales asociadas al Proyecto, partiendo de la revisión de estudios anteriores.

ALCANCES DEL INFORME

Se pretende presentar unas características generales del Proyecto y del medio ambiente, destacando de manera preliminar los posibles impactos, como complemento a los identificados en la etapa de factibilidad (Hidroestudios, 1976). Se dan algunos lineamientos para futuros estudios en la etapa de diseño, que serán el punto de partida para la elaboración de los términos de referencia de dichos estudios.

CAPITULO 1

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El proyecto estudiado en factibilidad (Hidroestudios, 1976) contemplaba un embalse 11.700 ha, una presa de 237 m y 1.700 MW, proyecto costoso por su dimensión. ISA contrató con Sedic, en 1989, la revisión de la factibilidad desde el punto de vista técnico sin incluir aspectos ambientales.

Las características del nuevo esquema se basan en la tecnología de construcción de la presa con concreto compactado, con la consecuente reducción de áreas y volúmenes, bajando los costos por excavaciones. Además se consideraron tres alternativas de altura de presa (ver Tabla 1), siendo la más opcionada la de 160 m y en segundo lugar la de 180 m, pero con limitaciones en inversión inicial.

Tabla 1. Proyecto Sogamoso - Alternativas estudiadas

Altura de presa, m	Nivel normal embalse, m	Volumen, Hm ³		Area km ²	Potencia MW
		Total	Util		
180	310	4.176	1.880	62,4	1.000
160	290 (1)	3.030	1.360	52,4	850
140	270	2.075	923	42,9	720

(1) Nivel máximo de inundación 308 m y 61,4 km² de área inundada

La casa de máquinas es subterránea y descarga en la cota 165,5 m.s.n.m. El esquema considera descarga de fondo mediante dos compuertas deslizantes de 6 m² cada una, con capacidad de 160 m³/s.

En cuanto al sistema vial, es necesario reponer 6,1 km de la vía Bucaramanga-Barrancabermeja, en el sitio de presa. También hay necesidad de reponer 20 km de vías menores (1) y construir 8 km de vías de acceso. También es necesario relocalizar tramos de dos líneas de transmisión y el gasoducto en el sitio de presa.

(1) El Consultor plantea vías a los terrenos no inundados de las haciendas, y que por el Proyecto quedarían incomunicados.

Los volúmenes de zonas de préstamo, por el tipo de presa corresponden a aluvión solamente, estimados en 2 millones de m³. Los sitios previstos son los mismos del estudio anterior y se ubican a unos 3 km aguas abajo de la presa en la margen derecha del Río Sogamoso, cerca a la inspección de Marta.

De la revisión de la información hidrológica se obtuvo un caudal medio multianual del Río Sogamoso en el sitio del Proyecto (Fuente La Paz) de 487,3 m³/s (Sedic, 1990). Este se calculó con base en la serie de 25 años en la estación El Tablazo, localizada aproximadamente a unos 8 km aguas arriba. El Río Chucurí aporta en promedio 14 m³/s al embalse.

CAPITULO 2

CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE EN LA ZONA DE EMBALSE

De acuerdo con la información temática del IGAC (1988), en la zona de embalse se distingue una transición de bosque húmedo premontano a bosque húmedo tropical, con precipitaciones de 1.500 a 2.000 mm. El tramo del Río Sogamoso cercano a la presa corresponde a bosque seco tropical.

La aptitud de uso del suelo en general es de la clase VI, con limitaciones para cultivos, por estar en suelos ácidos con 60% de saturación de aluminio y bajos en fósforo. También por las fuertes pendientes en las cuchillas de La Paz y La Chaparot que conforman el cierre de la presa. Con referencia al estudio anterior, se clasificaron alrededor de 3.000 ha para las clases III y IV por debajo de la cota 325.

En el recorrido hacia el Río Chucurí en Puente Comuna, cola de embalse, se observó en un trayecto de 1 km, una avifauna diversa, que dada la cobertura existente, es un recurso que debe tenerse en cuenta para su conservación.

Se observó en las planicies del Río Sogamoso y Chucurí una cobertura general en pastos y en algunos sectores pastos de corte. En el relieve se distinguen rastrojos altos y vegetación no intervenida. Se destaca una buena cobertura vegetal del tipo bosque tropical cálido, en el estribo izquierdo hasta la cota 1.200. Sin embargo ya hay indicios de intervención para explotación de madera y siembra de pastos. En la zona de embalse se tienen unas 400 ha de vegetación no intervenida del tipo bosque primario (ver Tabla 2) en el sitio de presa, colas de afluentes de la margen izquierda del Río Chucurí, sitio de presa y en la cuchilla El Galembó, que quedaría inundada y se formarían islas en esta cuchilla durante el llenado del embalse. Esta cobertura se estimó con base en las fotos aéreas que se relacionan más adelante.

Tabla 2. Cobertura vegetal en el embalse

Bosque primario	400
Bosque secundario	500
Rastrojos	525
Pastizales	3.815

Total	5.240 ha

En 1973 se censaron 73 casas por debajo de la cota 325, pero de lo que se pudo observar bajo la cota 310, hay alrededor de cuatro grandes haciendas y unas 25 casas sobre la vía La Renta-San Vicente de Chucurí, en los sitios de las quebradas Aguablanca, Guapuchera y El Ramo, y El Tablazo (Río Sogamoso). La estructura de tenencia de la tierra en la zona de embalse permanece igual como latifundios y se observó poca ganadería, quizás por el conflicto social en cuanto a orden público.

La cola del embalse quedaría a 3 km del casco urbano de San Vicente de Chucurí. La cola del Río Sogamoso podría tener influencia en la Vereda Pornia, en cuanto a niveles de fluctuación del embalse. La región en esta zona es muy aislada y presenta una estructura de minifundio, con agricultura de subsistencia y de lo que se aprecia de las viviendas, la población vive en condiciones precarias.

A pesar de que la zona del embalse está distribuida entre los municipios de Betulia, Girón, Zapatoca y San Vicente, es este último el que incide en la dinámica del mercadeo agropecuario de la región y la vía San Vicente-La Renta es clave en este sentido, para darle salida a las veredas en un tramo de 30 km.

CAPITULO 3

LA REGION AGUAS ABAJO

Con base en las conclusiones del estudio anterior (Hidroestudios, 1976), se destaca la importancia del Río Sogamoso como campo de desove de los peces provenientes del sistema Magdalena. La captura estimada en 1.500 t de peces (bocachico, blanquillo, bagre, nicuro, etc.) en el primer semestre de 1973, es bien significativa de la dinámica de la subienda. El INDERENA reportó en el primer semestre de 1989 una movilización de 1.268 t de pescado, con un 90% de bocachico, la mayoría de captura de enero a marzo. Este valor comprende otras zonas de pesca en el Río Magdalena. La tendencia de las subiendas muestra un descenso en la captura (INDERENA, 1990), debido principalmente a la falta de control de tallas mínimas y en las vedas de pesca, así como también a la contaminación de los ríos.

De la visita a cuatro de los cinco sitios de comercialización identificados en el estudio anterior, se observa una vocación pesquera en Fuente Sogamoso y Puerto Cayumba. Marta y El Tablazo pueden ser importantes en la época de subienda grande (diciembre a marzo).

Otro aspecto de importancia ecológica y socioeconómica es la interacción del Río Sogamoso con la ciénaga El Llanito. Los caudales medios mensuales de verano e invierno en el Río Sogamoso son 209 y 815 m³/s respectivamente, valores que se alterarán con la regulación del embalse. Los pescadores de la región informan de la influencia del Río en épocas de crecientes sobre la ciénaga El Llanito, ya que éste entra por un caño de 300 m, en conexión con el caño de salida de la ciénaga de San Silvestre.

De acuerdo con entrevistas con pescadores de la ciénaga El Llanito, hay alrededor de 370 pescadores en la ciénaga. Unos 50 están afiliados a APECMAG, Asociación de Pescadores de la Cuenca del Magdalena, entidad cooperativa y representativa de la actividad pesquera en el tramo bajo del Sogamoso. Los pescadores de Puerto Cayumba no están afiliados a APECMAG, debido a tensiones intergrupales, pero la tendencia es promover su afiliación para la próxima subienda de 1991. La cooperativa tiene un centro de acopio y comercialización en Barrancabermeja.

Los artes de pesca utilizados varían con el tipo de captura deseada y con la época del año. En Puente Sogamoso y Puerto Cayumba los pescadores utilizan mallón en esta época de bajanza, para pescar bagre. Desde Puerto Cayumba al Llanito se observaron unas 12 canoas, conducidas por parejas de pescadores que utilizaban atarrayas, pero la actividad pesquera es mucho mayor en la noche.

Como complemento a esta actividad económica, la población se dedica a trabajos en la agroindustria de la palma africana, especialmente en Marta y Puerto Cayumba. Entre estas dos poblaciones, puede haber unos 1.000 habitantes.

CAPITULO 4

CALIDAD DE AGUAS

En el reconocimiento no se observaron vertimientos en la zona donde se localizaría el embalse, al no haber una agricultura intensiva ni industrias. Al Río Chucurí llegan las descargas de la población de San Vicente, que tiene unos 50.000 habitantes, pero el Río en la estación de aforos conocida como Puente Comuna no presenta niveles bajos de oxígeno disuelto.

Por otra parte el Río Sogamoso tiene buena capacidad de autopurificación en el tramo de la presa al Río Magdalena. En un tramo de 2 km abajo del Puente La Paz (sitio de presa) hay una planta de triturados y zona de préstamo de material aluvial, debido a la extensión de los playones en ese sector. Como al momento no se tiene una caracterización de las cargas de nutrientes del Río Sogamoso (nitratos y fosfatos), lo que se puede decir con base en la composición de los sólidos totales es que la fracción orgánica no es importante en los suspendidos ni en los disueltos (ver Tabla 3).

De las características físico-químicas del afluente principal al embalse, se destaca la conductividad eléctrica alta del Río Sogamoso y Chicamocha (afluente del anterior), así como los valores altos de hierro total. Estas características, combinadas con la dureza pueden dar indicativos de corrosión. Así lo reportaron los índices de Langelier determinados en 1976, con valores de corrosión ligera.

Otro aspecto relacionado con la futura calidad del embalse y su vida útil es el gran aporte de sedimentos del Río Chicamocha (1.430 mg/l de sólidos suspendidos). En el Río Sogamoso, estación El Tablazo, se midieron 480 mg/l de sólidos suspendidos, con un caudal instantáneo de 438,8 m³/s.

La calidad aguas abajo es baja en el sistema de ciénagas existente en el tramo final del Río Sogamoso antes de su confluencia al Río Magdalena debido a la presencia de elementos contaminantes de la actividad de explotación petrolera, esto parece ocurrir en el caño San Silvestre, que presentó los niveles más bajos de oxígeno disuelto (3,2 mg/l). En noviembre de este año se presentó una mortandad de peces en el caño El Rosario, que desemboca al San Silvestre aguas arriba del caño de salida de la ciénaga El Llanito. En estudios limnológicos recientes de estos cuerpos de agua se

Tabla 3. Evaluación ambiental del Proyecto Sogamoso. Muestreo de calidad de aguas (1)

PARAMETRO	UNIDADES	Puente Sogamoso	Puerto Cayumba	Caño San Silvestre	Cga. El Llanito	Puente La Paz	Sogamoso Tablazo	Chucuri Pte. Comona	Chucuri San Vicente	Chicasocha Peacadero
Fecha		18-9-90	18-9-90	18-9-90	18-9-90	19-9-90	19-9-90	19-9-90	19-9-90	20-9-90
Hora		9:10	10:55	13:00	13:20	9:45	13:55	15:15	17:05	10:00
Temperatura	°C	25,9	27,6	31,2	34,7	27,8	27,2	29,2	27,0	25,8
pH		8,1	7,9	6,4	7,3	7,7	8,1	8,7	8,5	8,6
Origeno dis.	mg/l	6,6	6,3	3,2	5,4	6,6	6,2	5,7	5,6	6,0
Conductividad eléct.	uS/cm	165,2	161,5	98,3	264,0	180,0	164,6	164,3	141,6	332,0
Sólidos totales, STT	mg/l	895,0	332,0	152,0	183,0	661,0	665,0	158,0	130,0	1.648,0
Sólidos tot. volátiles, STV	mg/l	154,0	105,0	65,0	103,0	102,0	213,0	63,0	68,0	193,0
Sólidos susp. totales, SST	mg/l	715,0	193,0	37,0	67,0	482,0	405,0	99,0	48,0	1.431,0
Sólidos susp. volátiles, SSV	mg/l	77,0	20,0	16,0	40,0	56,0	141,0	7,0	24,0	121,0
Sólidos disueltos tot., SDT	mg/l	170,0	139,0	117,0	176,0	179,0	180,0	159,0	106,0	215,0
Sólidos dis. volátiles, SDV	mg/l	77,0	85,0	49,0	63,0	46,0	72,0	56,0	20,0	72,0
Alcalinidad total	mg/l CaCO3	56,0	52,0	18,0	36,0	52,0	50,0	62,0	54,0	74,0
Dureza total	mg/l CaCO3	83,0	72,0	20,0	59,0	76,0	72,0	79,0	73,0	106,0
Dureza cálcica	mg/l CaCO3	72,0	60,0	15,0	45,0	62,0	59,0	71,0	62,0	85,0
Hierro total	mg/l Fe	27,6	13,6	4,8	3,2	15,8	24,8	1,5	1,0	32,6
Sulfatos	mg/l SO4	18,0	17,0	3,0	2,5	25,0	16,0	19,0	15,0	50,0
Cloruros	mg/l Cl	4,6	4,9	11,2	42,0	3,2	5,6			22,8

Sitios de medición intermedios	Cayumba Pte. Sogam.	Pte. Sogam. orilla	Pte. Sogam. El Pedral	Salida Caño Silvestre	Llanito poblado	Qda. La Guapuchera	Qda. El Ramo (2)
Fecha	18-9-90	18-9-90	18-9-90	18-9-90	18-9-90	19-9-90	19-9-90
Hora	11:15	11:35	12:10	12:45	13:25	13:30	14:45
Temperatura	°C	27,9	28,1	27,7	30,5	35,2	29,3
pH		7,6	7,8	7,8	8,0	7,3	8,5
Origeno dis.	mg/l	6,1	6,2	6,5	2,8	5,9	6,1
Conductividad eléct.	uS/cm	164,5	163,3	176,6	142,2	289,0	193,8

(1) Todas las muestras son superficiales

(2) Su color indica compuestos húmicos

determinaron altos contenidos de coliformes (FUEA-INDERENA, 1989). En el Rio Sogamoso los niveles de oxigeno son aceptables (6,6 mg/l) y los valores de sulfatos son altos, especialmente el Rio Chicamocha, pero en las ciénagas son bajos (ver Tabla 3).

CAPITULO 5

IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES

Con referencia al estudio anterior (Hidroestudios, 1976) siguen vigentes los impactos identificados, como son:

- Influencia ecológica y socioeconómica de los caudales regulados del Rio Sogamoso, sobre la subienda en el Rio y actividad pesquera en la ciénaga del Llanito.
- Calidad de agua en el futuro embalse durante el llenado (70 días aproximadamente) y en la etapa operativa, dadas las características del Rio Sogamoso y algunas zonas de vegetación primaria en el vaso del embalse. Calidad del agua esperada en época de subienda y sus consecuencias en el recurso hidrobiológico.
- Aislamiento de San Vicente de Chucurí, al quedar inundados unos 15 km de la vía actual y la evaluación de la vía sustitutiva San Vicente-Albania-Lizama, que no tiene las mismas especificaciones de la vía San Vicente-La Renta, demorando el tiempo de viaje de San Vicente a Bucaramanga. Hasta el momento no se ha presupuestado el costo de una vía alterna más directa hacia Bucaramanga.
- El Proyecto se ubica en una zona de conflicto social, tanto en el tramo aguas abajo de la presa como en la zona de embalse.

CAPITULO 6

RECOMENDACIONES

Para los estudios posteriores se recomienda desarrollar los siguientes temas:

6.1 IMPACTOS AGUAS ABAJO

Se plantean estos temas para ser estudiados en los meses de octubre a mayo, para incluir dos períodos climáticos consecutivos, permitiendo hacer mediciones más representativas.

- Precisar la influencia del Río Sogamoso con o sin Proyecto sobre la dinámica de la ciénaga El Llanito. No se incluye la ciénaga San Silvestre, porque está represada y con niveles más altos que el caño San Silvestre. Así mismo el impacto de la construcción y localización del Proyecto en la dinámica de la subienda en el Río Sogamoso.
- Hacer una proyección de los caudales turbinados y vertidos a nivel mensual (series hidrológicas de ISA) y compararlos con los promedios históricos. Se espera conocer qué consecuencias traería la regulación del Río en la captura pesquera y por tanto en la población dependiente económicamente de esta actividad.
- Determinar en época de subienda un censo de pescadores en los Ríos Sogamoso y Chucurí, especies que se capturan, tallas y cantidad y artes de pesca. Se propone hacer convenios con APECMAG y la regional de INDERENA en Barrancabermeja. Esta información debe documentarse con datos de caudales en Puente Sogamoso (realizar aforos y relacionarlos con los de Puente La Paz). Puede coordinarse con el HIMAT la ejecución de estos trabajos.
- Analizar la calidad de aguas, mediante muestreos en el caño San Silvestre, antes y después del caño El Llanito, ciénaga El Llanito, Río Sogamoso en Puente Sogamoso y Puente La Paz.

6.2

IMPACTOS EN LA ZONA DE EMBALSE

-- Determinar qué tendencia puede haber en la calidad del agua del embalse. Para ésto deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

. El caudal aportante al embalse, proviene prácticamente del Río Sogamoso, por lo cual deben caracterizarse los siguientes parámetros: sulfuros, sulfatos, hierro total y soluble, N, NH₄, P, DQO y sólidos. Se recomienda muestrear los Ríos Chicamocha y Suárez, simultáneamente con el Sogamoso en El Tablazo.

. Tipificar con mayor precisión, la vegetación en la zona de embalse en mapas 1:25.000. Este trabajo se realizará con base en los siguientes vuelos y un control de campo:

Vuelo No.	Año	Escala
C-2166	1984	1:24.000
C-2207	1985	1:26.000
C-2031	1981	1:32.000
C-2134	1984	1:37.000
C-2241	1986	1:48.000

. Con la evaluación de la vegetación y cargas aportantes establecer tendencias de eutroficación y corrosión. Así mismo tendencias en la sedimentación y turbidez del embalse.

- Evaluar costos de mitigación del aislamiento vial de San Vicente de Chucurí, ya sea relocalizando la vía actual o mejorando la vía alterna por Albania-Lizama.

ANEXO

BIBLIOGRAFIA

FUEA, Fundación Unidad Ecológica Arawana e INDERENA. Estudios ambientales preliminares de las ciénagas San Silvestre y El Llanito. Bucaramanga, 1989.

Hidroestudios Ltda.-Harza Engineering Company International, Proyecto Hidroeléctrico del Río Sogamoso. Estudio de factibilidad técnica. Vol. VII, Estudios Ambientales. Bogotá, noviembre de 1978.

IGAC, Subdirección Agrológica. Suelos y bosques de Colombia, Bogotá, 1988.

INDERENA, Proyecto de Investigaciones Pesqueras Medio Magdalena. Informe de actividades del primer semestre. Barrancabermeja, agosto de 1989.

INDERENA, Proyecto Pesca. La subienda nuestra. Folleto divulgativo. Regional Antioquia. 1990.

SEDIC Ltda., Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso. Estudio de factibilidad adicional. Apéndice A, Hidrología. Medellín, 1990.

Proyecto sogamoso estudio de factibilidad
adicional

333.79 l611p Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA RECIBO	PRESTADO A	FECHA
-----------------	------------	-------