

TABLA DE CONTENIDO

5	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	5.1
5.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	5.1
5.1.1	Sin proyecto.....	5.1
5.1.2	Con proyecto.....	5.15
5.1.2.1	<i>Metodología</i>	5.15
5.1.2.2	<i>Evaluación semicuantitativa</i>	5.15
5.1.2.3	<i>Evaluación cuantitativa</i>	5.23
5.1.2.3.1	Simulación de la calidad del embalse.....	5.23
5.1.2.3.2	Dinámica fluvial.....	5.24
5.1.3	Fichas de evaluación de impactos.....	5.24
5.1.3.1	<i>Medio físico</i>	5.24
5.1.3.1.1	Modificación de la calidad del suelo.....	5.24
5.1.3.1.2	Contaminación de corrientes superficiales y subterráneas.....	5.27
5.1.3.1.3	Afectación a la disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo.....	5.30
5.1.3.1.4	Cambios en la calidad de las aguas del embalse.....	5.32
5.1.3.1.5	Modificación de la dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca.....	5.34
5.1.3.1.6	Contaminación del aire.....	5.36
5.1.3.1.7	Modificación del paisaje.....	5.38
5.1.3.2	<i>Medio biótico</i>	5.41
5.1.3.2.1	Cambios en la cobertura vegetal.....	5.41
5.1.3.2.2	Pérdida o fragmentación de hábitat.....	5.44
5.1.3.2.3	Aumento de la presión por los recursos naturales.....	5.46
5.1.3.2.4	Muerte y desplazamiento de especies faunísticas.....	5.48
5.1.3.2.5	Cambio en la abundancia de las especies que conforman la comunidad de peces en la cuenca del río Cauca.....	5.50
5.1.3.2.6	Cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bénticas.....	5.53
5.1.3.2.7	Proliferación de vectores de enfermedades.....	5.54
5.1.3.2.8	Transformación de ambientes lóticos a lénticos.....	5.56

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1.3.3	<i>Medio social</i>	5.57
5.1.3.3.1	Desplazamiento involuntario de población: Centros poblados de Orobajo y Barbacoas, corredores viales (San Andrés de Cuerquia – El Valle, Puerto Valdivia Presa) y viviendas dispersas.....	5.61
5.1.3.3.2	Efectos de presión migratoria ocasionados por la presencia del proyecto ...	5.65
5.1.3.3.3	Incremento de enfermedades ocasionadas por la presencia del proyecto ...	5.69
5.1.3.3.4	Afectación de la prestación de servicios públicos y sociales, incluyendo su infraestructura.....	5.72
5.1.3.3.5	Interrupción o afectación de la infraestructura de transporte y conectividad	5.75
5.1.3.3.6	Cambio en las actividades económicas	5.78
5.1.3.3.7	Generación de empleo e incremento en los ingresos de la población.....	5.82
5.1.3.3.8	Modificación de las finanzas de los municipios y de las autoridades ambientales	5.84
5.1.3.3.9	Cambio en la tenencia de la tierra	5.96
5.1.3.3.10	Afectación sobre los yacimientos arqueológicos identificados	5.98
5.1.3.3.11	Transformación de los sistemas culturales de la población afectada directa e indirectamente	5.100
5.1.3.3.12	Generación de conflictos motivados por la presencia del proyecto	5.105
5.1.3.3.13	Generación de expectativas	5.108
5.1.3.3.14	Surgimiento de organizaciones de base y fortalecimiento de organizaciones comunitarias	5.112
5.1.4	Resultados de la evaluación semicuantitativa	5.115
5.2	CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS NATURALES.....	5.119
5.2.1	Consideraciones para la cuantificación de los recursos impactados por el proyecto	5.121
5.2.2	Cuantificación económica del recurso madera (fina y basta).....	5.125
5.2.3	Cuantificación económica del recurso aurífero.....	5.126
5.2.4	Cuantificación económica del recurso pesquero	5.127
5.3	ESTUDIO DE SEDIMENTOS Y DINÁMICA FLUVIAL.....	5.127
5.3.1	Distribución del sedimento en el embalse	5.127
5.3.2	Modelo de degradación aguas abajo del sitio de presa.....	5.129
5.3.3	Conclusiones y recomendaciones.....	5.132

LISTA DE TABLAS

Tabla 5.1	Descripción de las condiciones ambientales actuales en la zona de influencia sin proyecto	5.2
Tabla 5.2	Descripción general de las actividades del proyecto.....	5.15
Tabla 5.3	Matriz de Evaluación Actividades Vs Elemento.	5.18
Tabla 5.4	Matriz de evaluación Actividad Vs Impactos	5.19
Tabla 5.5	Frentes de evaluación del proyecto	5.20
Tabla 5.6	Definición de parámetros utilizados en la evaluación semicuantitativa	5.20
Tabla 5.7	Calificaciones de importancia del impacto	5.23
Tabla 5.8	Comparativo de impactos al medio social.....	5.59
Tabla 5.9	Matriz de Resultados de evaluación.	5.118
Tabla 5.10	Uso actual y potencial de los recursos existentes e impactados por el proyecto	5.122
Tabla 5.11	Variables a cuantificar para los recursos afectados.....	5.123
Tabla 5.12	Cuantificación del recurso madera para las diferentes coberturas	5.125
Tabla 5.13	Producción aurífera para los mineros del tramo del embalse	5.126
Tabla 5.14	Producción pesquera para todas las familias mineras del tramo del embalse	5.127

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1	Perfil del Delta de Sedimentos para periodos de 25 y 50 años de Operación del Embalse	5.129
Figura 5.2	Perfil de agradación aguas abajo del sitio de presa. En el caso sin Proyecto (50 Años De Modelación)	5.131
Figura 5.3	Perfil de degradación aguas abajo del sitio de presa. En el caso con Proyecto (50 Años de modelación)	5.132

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el Capítulo 3 – Caracterización, del Estudio de Impacto Ambiental se describen las condiciones ambientales actuales de la zona en la cual se construirá el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, las cuales son complementadas con información secundaria, como estudios realizados anteriormente en la región de la cuenca media del río Cauca.

Con base en esos resultados se construyó una zonificación ambiental, presentada en el Capítulo 3.5_E, que permitió identificar áreas sensibles y de manejo especial, para los medios físico, biótico y social.

A partir de dicha caracterización, y posterior zonificación ambiental, se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos ambientales sin y con proyecto.

5.1.1 Sin proyecto

Para esta evaluación se elaboró una síntesis del estado actual de los elementos del ambiente, principalmente del área de influencia del proyecto. En la Tabla 5.1, se presenta una descripción del ambiente por medios físico, biótico y social sin la existencia del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Tabla 5.1 Descripción de las condiciones ambientales actuales en la zona de influencia sin proyecto

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
Físico	Geología	Geomorfología	<p>La geomorfología en la zona del proyecto se caracteriza por su estrechez y sus vertientes empinadas, describiendo un valle de sección típica en “V”, ligeramente asimétrica, con su flanco derecho más empinado que el izquierdo, rasgo directamente relacionado con la disposición de las estructuras de foliación de las rocas metamórficas en que se encuentran entallado.</p> <p>La incisión de las corrientes tributarias es en general moderada, formando un drenaje casi perpendicular al recorrido del río Cauca; todas estas corrientes son altamente torrenciales, con recorridos de tendencia recta a levemente sinuosa.</p>
		Estabilidad de terrenos	<p>En horizonte IIB y roca fresca la calidad del macizo rocoso es excelente, excepto en los tramos de alivios de esfuerzo, donde la calidad es menor.</p> <p>En general no representa un problema importante de estabilidad del macizo, pero sí generan segmentos que podrían requerir refuerzo para evitar desplomes de bloques de roca.</p> <p>La foliación son planos irregulares, ondulados; no siempre puede considerarse esta estructura un plano de debilidad, pues puede presentarse soldada.</p>
	Suelo	Calidad del suelos	<p>En la zona de estudio se desarrollan actividades como la agricultura y ganadería, en sectores donde, de acuerdo con la condiciones del suelo, sólo deberían existir zonas de protección, lo que ha generado conflictos de usos, como se puede observar en los planos D-PHI-110-LB-PR-CNF-010 y D-PHI-110-LB-PR-CNF-020.</p> <p>Los muestreos de campo señalan, en general, para los suelos de la zona de estudio del Proyecto, poco desarrollo estructural, especialmente en la zona del embalse, y grado estructural débil. En el sector de presa y obras anexas, en la zona comprendida entre los ríos San Andrés e Ituango, presentan, de acuerdo con los resultados de laboratorio, acidez fuerte a extrema.</p> <p>En el área de influencia de los municipios de Sabanalarga y Liborina, los suelos, en su mayoría, no presentan horizonte B y tienden a ser superficiales con fertilidad moderada. La mezcla de horizontes durante la disposición de sobrantes conduce a la inutilización y pérdida del suelo fértil.</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto																																																																																																												
		Usos del suelo	<p>Actualmente el mayor conflicto por uso del suelo se evidencia en la clase agrológica VII, ya que existe una gran diferencia entre las exigencias de la cobertura vegetal actual y las ofertas de uso potencial del suelo, la cual es principalmente de uso protector. A continuación se presenta una tabla en la cual resume los conflictos de usos de suelo.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Uso actual</th> <th>Clase agrológica</th> <th>Uso potencial</th> <th>Tipo de conflicto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosque secundario</td> <td>III, IV, V, VI y VII</td> <td>Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td>Rastrojo alto</td> <td>III, IV, V, VI y VII</td> <td>Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td>Rastrojo bajo</td> <td>III, IV, V, VI</td> <td>Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto ligero</td> </tr> <tr> <td>Pasto enmalezado</td> <td>III, IV y V</td> <td>Pastos, cultivos</td> <td>Conflicto ligero</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VI</td> <td>Plantaciones forestales y rastrojos</td> <td>Conflicto moderado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto fuerte</td> </tr> <tr> <td>Pasto natural</td> <td>III, IV y V</td> <td>Pastos, cultivos</td> <td>Conflicto ligero</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VI</td> <td>Plantaciones forestales y rastrojos</td> <td>Conflicto moderado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto fuerte</td> </tr> <tr> <td>Pasto manejado</td> <td>III, IV y V</td> <td>Pastos, cultivos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VI</td> <td>Plantaciones forestales y rastrojos</td> <td>Conflicto moderado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto fuerte</td> </tr> <tr> <td>Actividad agrícola</td> <td>III, IV y V</td> <td>Pastos, cultivos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VI</td> <td>Plantaciones forestales y rastrojos</td> <td>Conflicto moderado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto fuerte</td> </tr> <tr> <td>Cultivos café</td> <td>III, IV y V</td> <td>Pastos, cultivos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VI</td> <td>Plantaciones forestales y rastrojos</td> <td>Conflicto ligero</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto fuerte</td> </tr> <tr> <td>Plantaciones forestales</td> <td>III, IV y V</td> <td>Pastos, cultivos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VI</td> <td>Plantaciones forestales y rastrojos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto moderado</td> </tr> <tr> <td>Construcciones</td> <td>III, IV y V</td> <td>Pastos, cultivos</td> <td>Sin conflicto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VI</td> <td>Plantaciones forestales y rastrojos</td> <td>Conflicto ligero</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>Solamente uso protector</td> <td>Conflicto fuerte</td> </tr> <tr> <td>Áreas abiertas</td> <td>III, IV, V, VI y VII</td> <td>Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos</td> <td>Conflicto fuerte</td> </tr> </tbody> </table>	Uso actual	Clase agrológica	Uso potencial	Tipo de conflicto	Bosque secundario	III, IV, V, VI y VII	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Sin conflicto	Rastrojo alto	III, IV, V, VI y VII	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Sin conflicto	Rastrojo bajo	III, IV, V, VI	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Sin conflicto		VII	Solamente uso protector	Conflicto ligero	Pasto enmalezado	III, IV y V	Pastos, cultivos	Conflicto ligero		VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado		VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte	Pasto natural	III, IV y V	Pastos, cultivos	Conflicto ligero		VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado		VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte	Pasto manejado	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto		VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado		VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte	Actividad agrícola	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto		VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado		VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte	Cultivos café	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto		VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto ligero		VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte	Plantaciones forestales	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto		VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Sin conflicto		VII	Solamente uso protector	Conflicto moderado	Construcciones	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto		VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto ligero		VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte	Áreas abiertas	III, IV, V, VI y VII	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Conflicto fuerte
Uso actual	Clase agrológica		Uso potencial	Tipo de conflicto																																																																																																											
Bosque secundario	III, IV, V, VI y VII	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Sin conflicto																																																																																																												
Rastrojo alto	III, IV, V, VI y VII	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Sin conflicto																																																																																																												
Rastrojo bajo	III, IV, V, VI	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Sin conflicto																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto ligero																																																																																																												
Pasto enmalezado	III, IV y V	Pastos, cultivos	Conflicto ligero																																																																																																												
	VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte																																																																																																												
Pasto natural	III, IV y V	Pastos, cultivos	Conflicto ligero																																																																																																												
	VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte																																																																																																												
Pasto manejado	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto																																																																																																												
	VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte																																																																																																												
Actividad agrícola	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto																																																																																																												
	VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto moderado																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte																																																																																																												
Cultivos café	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto																																																																																																												
	VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto ligero																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte																																																																																																												
Plantaciones forestales	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto																																																																																																												
	VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Sin conflicto																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto moderado																																																																																																												
Construcciones	III, IV y V	Pastos, cultivos	Sin conflicto																																																																																																												
	VI	Plantaciones forestales y rastrojos	Conflicto ligero																																																																																																												
	VII	Solamente uso protector	Conflicto fuerte																																																																																																												
Áreas abiertas	III, IV, V, VI y VII	Pastos, cultivos, plantaciones forestales, rastrojos	Conflicto fuerte																																																																																																												

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
	Agua	Calidad de del agua superficial y subterránea	<p>En general, los cuerpos de agua evaluados en la zona se encuentran en categoría media, lo que implica que tienen cierto grado de contaminación; la mayoría son receptores de aguas residuales municipales y algunos sufren intervención por procesos de minería, previéndose que siga pasando.</p> <p>Dos puntos tienen un índice de calidad WQI con categoría mala, ambos localizados en el río Cauca: uno en el municipio de Sabanalarga, cerca a la desembocadura de la quebrada Niquia y el otro en el sitio de Presa; un punto con índice de calidad Buena, en la quebrada La Barbuda, y el resto de puntos de monitoreo obtuvieron un índice de calidad media (río Cauca- Puente Occidente, quebrada Juan García, río Cauca-Liborina, quebrada Rodas, quebrada La Honda, quebrada Clara, quebrada Peque, quebrada Pená, quebrada Santamaría, quebrada Tacui, río San Andrés, río Cauca-Puente Pescadero, río Ituango, río Cauca abajo de la descarga, quebrada Arrocera, quebrada Tapias, quebrada Remolino, quebrada Vagamentón, quebrada Deirsi, quebrada Arenales, quebrada Achirá, la quebrada La Guamera, quebrada La Rica, río Sinitave y quebrada Ticuitá).</p>
		Disponibilidad de las aguas superficiales y subterráneas	<p>Según lo identificado en la línea base de este estudio, es poco probable que existan disminuciones excesivas en el caudal de las quebradas que se encuentran en la zona de influencia local del proyecto. Esta situación se podría dar en caso de que la acción del hombre alcanzara a intervenir negativamente el recurso forestal de los nacimientos de quebradas</p>
		Dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca	<p>El río Cauca en la zona del proyecto se encuentra dentro de un cañón, por el cual transporta alrededor de 46,1 millones de toneladas anuales de sedimentos, de las cuales 1,4 son de fondo y el restante en suspensión. En la zona aguas abajo del río Ituango se diferencian dos zonas: un cañón, con lecho en roca y una zona donde el cauce del río Cauca es trezado y en el cual se presenta un efecto de agradación y de divagación del cauce.</p> <p>A continuación se hace una descripción del comportamiento actual en varios tramos del río: Desde el futuro sitio de presa hasta la desembocadura del río Espíritu Santo (km 0+000 a km 31+070): El río corre por un cañón estrecho con paredes de pendiente muy fuerte. El lecho y las márgenes del río son generalmente en roca, lo cual se observa también en los tributarios. Se observa un canal muy estable y difícilmente erodable debido a la buena calidad de la roca detectada en este tramo; esta situación se mantiene en condiciones naturales.</p> <p>Desde El río Espíritu Santo hasta la Hacienda Canarias (km 31+070 a km 55+500): En esta zona, la superficie de la roca se encuentra muy cerca del lecho y de las márgenes</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			<p>actuales del río, por lo cual los efectos de degradación y/o agradación en los casos con proyecto y sin él respectivamente no serían muy significativos.</p> <p>Desde la Hacienda Canarias hasta El Doce (km 55+500 a km 60+500): En este tramo "El río corre a través de un valle bastante amplio en un canal trezado con numerosas islas. Sus orillas están conformadas por depósitos aluviales y terrazas en general (...) La degradación máxima posible para este tramo, estimada en la modelación del caso con proyecto, resultaría de 1,5 m al cabo de 50 años de operación del embalse aproximadamente." (Integral S.A. 2007).</p> <p>Entre El Doce y la confluencia de la quebrada Tunaco (Km 60 +500 y km 69+500 Km): Desde el punto de vista geomorfológico "En este tramo el río corre por un cañón estrecho observándose afloramientos de roca en ambas márgenes y en los cortes de carretera, razón por la cual se puede suponer que el río permanezca estable tanto para efectos de agradación en condiciones naturales, como para efectos de degradación del lecho y erosión lateral.</p> <p>Entre la confluencia de la quebrada Tunaco y Los Guarumos (km 69+500 a km 124+970): En este tramo se observa que hay una fuerte tendencia entre el caudal descargado, cuando se entrega el mínimo sugerido aguas abajo del río, y la disminución de niveles y velocidades. Esta tendencia se observa desde los tramos iniciales y se mantiene hasta el final.</p>
	Aire	Calidad del aire	<p>La calidad del aire en la zona está determinada por material particulado generado en las vías destapadas, principalmente la vía San Andrés- El Valle (municipio de Toledo), casco urbano del municipio de Toledo – El Valle, y la vereda Guriman del municipio de Briceño. El punto con menor calidad, como consta en el Capítulo 3 - Caracterización, está localizado en el municipio de San Andrés de Cuerquía, donde se presenta el mayor tráfico vehicular, el cual puede aumentar en caso de que se reactive la actividad económica de la zona de estudio. Igual situación se puede presentar en los otros dos puntos evaluados, aunque estos arrojaron una calificación de buena en todos los casos. Para el caso de la vía Puerto Valdivia-Sitio de Presa, la afectación en la calidad del aire se da por la concentración de gases emitidos por el tráfico vehicular, debido a que por este sector se ubica la vía Medellín-Costa Atlántica, lo que conlleva a un alto tránsito vehicular en la zona, responsable de dichas emisiones (las concentraciones de los siguientes parámetros: Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO) y Ozono (O₃)).</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
		<p>Niveles de Presión Sonora</p>	<p>Las condiciones son similares a las definidas por la concentración de material particulado. En el municipio de San Andrés de Cuerquía, siempre se está por encima de la norma, y en los otros puntos (municipio de Toledo, corregimiento El Valle y un punto en la vía al municipio de Ituango) se cumple algunas veces. Condiciones que se empeorarían con el aumento del tráfico si ocurre una reactivación económica de la zona.</p> <p>Para el caso del estudio de ruido ambiental efectuado para la zona de influencia del Proyecto en la vía Puerto Valdivia-Sitio de Presa en horario diurno, se puede decir que uno de los puntos de muestreo, se encuentra por encima del límite establecido por la norma para el Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado Zonas residenciales y el otro punto se encuentra en el umbral de la misma (Resolución 627 del 7 de abril de 2006, 65dBA), significa esto, que las condiciones actuales de ruido en el sector antes de entrar en operación el Proyecto están sobrepasando los niveles de la norma.</p> <p>Para el horario nocturno se encuentra que tanto el punto 1 como el punto 2 medidos en Puerto Valdivia, sobrepasan el límite establecido por la norma (Resolución 627 del 7 de abril de 2006, 50dBA). Todo lo anterior se debe al tránsito vehicular de la vía Medellín-Costa Atlántica, en especial al alto tránsito de vehículos pesados como mulas y buses entre otros.</p>
	<p>Paisaje</p>	<p>Calidad Visual</p>	<p>La calidad del paisaje está relacionada con todas las actividades antrópicas que se realizan en la zona, lo cual ha originado cambios en el paisaje, previéndose que continúe con igual intensidad.</p> <p>A continuación se describen las doce unidades de paisaje identificadas en la línea base del proyecto:</p> <p>Paisaje Z1: Paisaje de colinas y superficies aluviales en clima cálido seco a muy seco. Ocupa la menor área en el territorio, la zona colinada está conformada por pendientes cortas, convexas, cimas o ápices generalmente agudos y la superficie aluvial está caracterizada por valles intramontanos, planos y plano cóncavos correspondientes a la planicie</p> <p>Paisaje Z2: Paisaje de montaña y planicie del río Cauca en un clima cálido húmedo. Dominando la planicie aluvial la cual está conformada por valles intramontanos, planos y plano cóncavos con materiales sedimentarios; la cual se une con la zona de montañas comprendidas por las estribaciones de la cordillera en el cañón del río Cauca.</p> <p>Paisaje Z3: Paisaje ubicado en las estribaciones de la cordillera, en clima cálido seco. Comprende el cañón del río Cauca, con pendientes largas y ápices agudos, constituido por rocas ígneas verdes, diabasas y andesitas.</p> <p>Paisaje Z4: Ubicado en las vertientes de la cordillera, conformado por rocas ígneas en</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			<p>clima templado húmedo a muy húmedo. Constituye el paisaje de mayor área encontrado; se encuentra en un clima medio, en las estribaciones de la cordillera, con pendientes convexas, generalmente largas y ápices agudos, constituido por un material compuesto de rocas ígneas verdes, diabasas, dioritas y basaltos.</p> <p>Paisaje Z5: Paisaje ubicado en las vertientes de cordillera, conformado por rocas metamórficas en clima templado húmedo a muy húmedo.</p> <p>Paisaje Z6: Paisaje de vertientes de cordillera, con rocas metamórficas en clima frío muy húmedo. Localizado en pisos altitudinales más elevados, y comprende las vertientes de la cordillera con pendientes rectas, convexas, generalmente largas, constituido por rocas metamórficas y esquistos.</p> <p>Paisaje Z7: Paisaje de colinas en un clima frío muy húmedo. Hace parte del altiplano de Santa Rosa, caracterizado por colinas masivas, ligeramente disectadas, pendientes cortas y largas, convexas, ápices planos y redondeados.</p> <p>Paisaje Z8: Paisaje localizado en las estribaciones de la cordillera, cañón del río Cauca, en clima cálido húmedo; se localiza en la zona más septentrional del Proyecto, cuyas montañas tienen pendientes convexas, generalmente largas, ápices agudos y redondeados.</p> <p>Paisaje Z9: Paisaje de vertientes de cordillera, localizado sobre la margen derecha del río Cauca, presenta vertientes moderadas con filos alargados.</p> <p>Paisaje Z10: Paisaje localizado en las estribaciones de la cordillera, cañón del río Cauca, con franjas discontinuas, estrechas y alargadas en ambas márgenes del río.</p> <p>Paisaje Z11: Paisaje de vertiente de cordillera, localizado en la margen izquierda del río Cauca, con la presencia de filos medios y alargados.</p> <p>Paisaje Z12: Paisaje de vertientes de filos moderados con forma alargada y cima redondeada e inclinación moderada, localizado en el margen izquierda del río Cauca, ubicado entre las cotas 150 y 1.900 msnm.</p>
Biótico	Ecosistemas terrestres	Flora	<p>El área de influencia del proyecto se caracteriza por tener una alta intervención sobre los recursos naturales a través de la ganadería, extracción de madera, expansión de la frontera agrícola, cacería y actividades de explotación minera. Los fragmentos de bosque secundario que aún se conservan, presentan generalmente accesos como trochas o caminos de herradura usados por la comunidad para su desplazamiento y obtención de recursos.</p> <p>La tala selectiva que hoy se presenta de especies vegetales de mayor porte y valor comercial, impide la recuperación de estas poblaciones. Los individuos de grandes dimensiones son eliminados y se sigue ejerciendo presión sobre los más jóvenes conduciendo a la pérdida de recursos genéticos y de árboles semilleros que garantizan la sobrevivencia de estas especies, las cuales cada vez son menos frecuentes y tienden a desaparecer.</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			<p>Adicionalmente, la actividad de pastoreo dentro del bosque ha conducido, en algunas zonas, a la pérdida de regeneración natural de individuos juveniles de especies de valor ecológico.</p> <p>También hay que considerar que la situación social y de seguridad en la zona ha originado el abandono de las fincas, cuyos terrenos se han enrastrado y otros están siendo utilizados y aprovechados para cultivos ilícitos.</p> <p>Bajo las condiciones actuales se ejerce una alta presión sobre las coberturas vegetales, en especial sobre los bosques secundarios, los cuales forman generalmente estrechas franjas aisladas localizadas a lo largo de drenajes, sobre pendientes fuertes y en muchos casos creciendo sobre superficies rocosas donde la oferta de suelo para actividades agropecuarias es escasa.</p> <p>También la introducción de la minería mecanizada en algunas áreas, ha ocasionado la pérdida de muchos de estos fragmentos boscosos y la disminución del status de los diferentes hábitats.</p>
	Ecosistemas terrestres	Fauna terrestre	<p>Es notable la baja diversidad de especies en la zona de estudio del Proyecto, debido a las perturbaciones seculares de origen antrópico, situación que previsiblemente continuará. Otro elemento que se debe tener en cuenta es la limitación que imponen los factores climáticos (temperatura y humedad relativa) a la distribución de las especies por zonas de vida.</p> <p>Así mismo, la pérdida de hábitat, a mediano y largo plazo, con la progresiva antropización de la zona y cambios en el uso del suelo, afectará la fauna residente induciendo su desplazamiento. De igual manera, en algunos casos ciertas especies con preferencias de hábitat muy marcadas pueden desaparecer localmente, por la eliminación de su hábitat.</p>
	Ecosistemas acuáticos	Fauna acuática	<p>La asociación de especies de peces a lo largo del río Cauca es diferente. En cada uno de los sectores de la cuenca (Alta, media y baja) hay especies dominantes típicas de cada uno de ellos. Esta separación resulta de la barrera parcial que representa, para la migración de peces, la conformación geológica del cauce en la cuenca media y de las características geomorfológicas de cada uno de los sectores de la cuenca. Esto podría relacionarse con las diferencias fenotípicas entre las poblaciones de la especie migratoria <i>Prochilodus magdalenae</i> (Bocachico) de los tres sectores de la cuenca, sin embargo, no hay diferencia significativa en las secuencias génicas. Al parecer, el movimiento de individuos de especies migratorias desde la cuenca baja hacia la media y alta y, la deriva de embriones y larvas desde la cuenca alta y media hacia aguas abajo ha evitado la separación genética de las poblaciones.</p> <p>Los peces migratorios tienen dos grandes áreas de reproducción localizadas en la cuenca alta y baja.</p> <p>La comunidad de peces en la cuenca del río Cauca presenta actualmente diversas</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			<p>amenazas, como: (a) pérdida de ambientes cenagosos, tanto en la cuenca alta como en la baja, como resultado de la construcción de diques de regulación para controlar el ingreso del río, el avance de la frontera agropecuaria, reducción en la profundidad por el aporte de sedimentos del río Cauca y la descarga de residuos, (b) contaminación del río por la descarga de aguas residuales provenientes de las industrias del Valle del Cauca, (c) sobrepesca, (d) introducción de especies exóticas que afectan la sobrevivencia de especies nativas y cambian la trama trófica, (e) pérdida de áreas de desove y rutas de migración de las especies migratorias en la cuenca alta debido a la construcción de la presa del embalse de Salvajina.</p> <p>En la actualidad, los cambios en la calidad del agua del río Cauca se deben a los vertimientos de aguas residuales industriales y domésticas de las poblaciones, procesos extractivos asentados en la cuenca alta y media del río, así como a todos los procesos erosivos que se presentan en la cuenca; esta contaminación puede afectar las poblaciones de algunas especies, y explicaría que no se haya encontrado especie alguna de bentos en la estación Liborina.</p> <p>Existe una baja abundancia de organismos en las estaciones sobre el río Cauca; así como bajos valores de riqueza y densidad poblacional, que podrían estar relacionados con la presencia de factores de estrés para los organismos, como caudales torrenciales y alta concentración de sólidos suspendidos.</p> <p>En la zona de estudio prevalecen los organismos que pertenecen a las familias Baetidae y Chironomidae, los primeros, propios de aguas de ligera a medianamente contaminadas y, los otros, típicos de aguas con abundante materia orgánica en descomposición.</p>
Social	Demográfico	Dinámica poblacional	<p>Un factor que puede marcar diferencias importantes en cuanto a la dinámica poblacional es la condición de aislamiento o movilidad de determinadas poblaciones en relación con las razones que llevan a los habitantes a desplazarse; en otras palabras, mientras más difícil es el acceso a los centros urbanos, por condiciones geográficas o precariedad en la conectividad, menor es el crecimiento de la población, asociado más a movimientos migratorios que al crecimiento vegetativo de la población.</p> <p>Así, los municipios de Ituango y Yarumal son los de mayor población, aunque el primero por su enorme tamaño territorial tiene la menor densidad poblacional (10 hab/km²) y el mayor decrecimiento entre los censos nacionales, y el segundo por ser centro regional, la mayor densidad (59 hab/km²) y el mayor índice de crecimiento poblacional.</p> <p>De manera similar a Ituango, municipios como San Andrés de Cuerquia, Toledo y Peque sobresalen por bajos índices de crecimiento poblacional, relacionados con desplazamientos por motivos familiares, por el conflicto armado y por la escasez de oferta laboral remunerada. Si bien Sabanalarga también ha sido afectado por la violencia, el mayor flujo de población desplazada desde las zonas rurales lo han tenido</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			<p>Ituango y Peque, mientras San Andrés de Cuerquia y Toledo, con menor población y extensión municipal, y un acceso más directo a centros urbanos, han perdido más población por la búsqueda de trabajo y servicios de educación en cabeceras cercanas. Por su parte Valdivia y Yarumal, localizados a lo largo de la troncal del Caribe, y Santa Fé de Antioquia, en el extremo sur del área de influencia directa del proyecto, muestran una tendencia al crecimiento poblacional, fundamentalmente en sus cabeceras, facilitado por las ventajas y condiciones de conectividad. Mientras que en Santa Fe de Antioquia la dinámica poblacional está articulada también al desarrollo de la industria turística, en Valdivia tiene lugar un rápido crecimiento esencialmente por natalidad así como por la existencia de cultivos ilícitos.</p>
		<p>Salubridad</p>	<p>En materia de morbilidad, los casos de personas en contacto con los servicios de salud, constituye la primera causa de consulta en 8 de los 12 municipios, seguida de Ituango, San Andrés y Toledo; alterna con la hipertensión arterial, que es segunda causa en seis y segunda en los tres municipios mencionados, lo cual sugiere bajos estándares de calidad en los servicios hospitalarios y poco impacto de los programas de prevención de la enfermedad cardiovascular, asociado a inadecuados estilos de vida.</p> <p>Las enfermedades transmisibles con mayor presencia en la zona de estudio son la malaria con 141 casos, seguida del dengue clásico con 105 casos y la leishmaniasis con 91 casos. Los municipios con mayores tasas de enfermedades transmitidas por vectores son Ituango y Valdivia, mientras que Sabanalarga es el municipio con la tasa más alta de VIH-Sida, seguido de Santa Fé de Antioquia.</p> <p>En cuanto a las tasas de mortalidad, las agresiones (homicidios) son la primera causa de muerte en seis municipios (Olaya, San Andrés de Cuerquia, Briceño, Sabanalarga, Ituango y Valdivia), mientras que las enfermedades isquémicas del corazón son primera causa en tres municipios y segunda en cuatro.</p> <p>De otro lado, el reporte de casos de mortalidad infantil (de 0 a 5 años) por EDA, IRA, desnutrición y materna, señala que para el año 2007 se presentó un caso de EDA en el municipio de Liborina, tres casos por IRA en Yarumal, Buriticá y Sabanalarga, una muerte en el municipio de Liborina, y una muerte materna por desnutrición en el municipio de Sabanalarga. Esta información refleja que el conflicto social es una amenaza a la vida en el área de influencia, y muestra la precariedad de las condiciones de vida de la población, ya que las causas mencionadas de muerte infantil son prevenibles.</p>
	<p>Espacial</p>	<p>Servicios sociales y públicos</p>	<p>Se identifica una deficiencia generalizada en el acceso a servicios públicos para los habitantes de la zona rural, especialmente en acueducto. Sólo las cabeceras de Buriticá, Ituango, Santa Fe de Antioquia, Yarumal y Briceño tienen un acceso mayor al 90,0% en agua potable. Con respecto al total municipal, las mayores coberturas están en Yarumal</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			<p>(72,5%) y Santa Fé de Antioquia (59,4%), mientras que en Liborina, Peque, Sabanalarga y Valdivia carecen de agua potable incluso en la cabecera.</p> <p>En cuanto al manejo de residuos, Briceño, Buriticá, Ituango, Santa Fe de Antioquia, Olaya y Valdivia presentan una cobertura total de recolección de basuras en la zona urbana, mientras que en Toledo alcanza un 81,5%.</p> <p>Con respecto a la salud, el municipio con mayor cobertura en el régimen subsidiado es Sabanalarga que alcanza a cubrir el 96,0% de la población, en contraste con el municipio de Peque donde la cobertura apenas alcanza el 53,0%, y donde existe además el mayor número de habitantes sin afiliación que corresponde al 44,0% del total de la población.</p> <p>El régimen contributivo tienen el mayor porcentaje de afiliados en los municipios Santa Fé de Antioquia y Yarumal con el 27,0%, estos municipios tienen los mayores niveles de desarrollo turístico para el primer caso y comercial para el segundo de la zona de influencia.</p> <p>En relación con el nivel de escolaridad de la población, en general se considera bajo, agudizándose para la zona rural. Los municipios con mayor nivel educativo son Yarumal, Santa Fé de Antioquia y Olaya donde los habitantes han avanzado en mayor medida en sus estudios de básica secundaria, contando con que es generalizado para toda el área de influencia la escolaridad hasta la básica primaria sin finalizar el último grado de este ciclo, situación que comparte en promedio el 35, 0% de la población, resultados específicamente presentados en la zona rural.</p> <p>Los municipios con mayores índices de analfabetismo son Briceño e Ituango en los que la población analfabeta supera el 32,2%, Yarumal y San Andrés de Cuerquia por su parte, tienen los más bajos resultados en esta variable, con proporciones del 12,7% en el primer caso y 14,1% en el segundo.</p>
		<p>Infraestructura de transporte y medios de comunicación</p>	<p>El estado de las vías que comunican los municipios del área de estudio se encuentra determinado por su relación con centros de intercambio comercial, turístico y de conectividad con vías troncales, lo cual se traduce en la existencia de una malla vial en mejores condiciones en los municipios de Yarumal, Santa Fé de Antioquia y Olaya.</p> <p>En el área de influencia del proyecto, se emplea principalmente el transporte terrestre y en menor grado el transporte fluvial por el río Cauca entre Sevilla (Ituango) y Puerto Valdivia.</p> <p>Para el transporte terrestre se emplean vehículos particulares y de empresas de transporte de carga y de pasajeros, específicamente en el tránsito intermunicipal. Por su parte en el ámbito rural, los semovientes constituyen el principal medio de transporte, frecuentemente usados en la zona rural encontrando también la existencia de garruchas.</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			En cuanto al servicio de comunicaciones, Edatel presta su servicio en la totalidad de municipios del área de influencia y adicionalmente Telecom tiene presencia en el municipio de Yarumal.
	Económica	Actividades productivas	Las actividades económicas desarrolladas en la zona de influencia del proyecto están asociadas en un gran porcentaje al sector primario de la economía, básicamente actividades agrícolas, pecuarias y minería en menor escala, seguido del sector terciario, comercio y servicios. La producción agrícola contribuye en gran parte al PIB departamental. Las poblaciones de Orobaño y Barbacoas tienen una dedicación casi exclusiva a la minería, la cual complementan en pocos casos con actividades agrícolas y jornaleo. Existe una población cercana a 1400 con dedicación a la minería a lo largo del embalse, de los cuales 700 aproximadamente no tienen otra fuente de ingreso. Para el resto de población, la actividad predominante está relacionada con el sector agropecuario, ya sea como propietarios o como jornaleros.
		Empleo	La zona de influencia del proyecto se caracteriza por la poca oferta laboral, donde en promedio general, la población masculina se encuentra empleada en un 50,0% y la población femenina 11,1%, prevaleciendo la población económicamente inactiva, que no ejerce ninguna actividad, no pueden o no está interesada en tener ocupación remunerada. La condición de ocupación denominada autoempleo o trabajador por cuenta propia, es propio de la zona de influencia, en actividades agrícolas, mineras y comerciales.
		Finanzas municipales	La composición de los ingresos de las administraciones locales corresponden a los recursos asignados por el Sistema General de Participaciones (el cual comprende los recursos que la Nación debe transferir a las entidades territoriales -Departamentos, Distritos y Municipios- en cumplimiento de los artículos 356 y 357 de la Constitución Política, reformados por los Actos Legislativos 01 de 2001 y 04 de 2007, para la financiación de los servicios a su cargo en educación, salud, agua potable y los definidos en el Artículo 76 de la Ley 715 de 2001) y a los recaudos por rentas propias (ingresos tributarios y no tributarios), los cuales representan un porcentaje mínimo para la financiación de los municipios. A su vez, la composición de los gastos municipales se focaliza en la inversión social, la formación bruta de capital fijo, el pago de servicios personales y los gastos generales.
		Propiedad (Tenencia de la tierra)	Propiedad (Tenencia de la tierra) La tenencia de la tierra en la zona de influencia del proyecto se caracteriza por ser propia jurídicamente, pero no habitada por su propietario en todos los casos, toda vez que en ocasiones es prestada y quien la habita ejerce labores de agricultura y de cuidado del predio. El índice de concentración de la tierra en la zona rural es en promedio 0,75, indicando una mayor desigualdad, es decir que las mejores y más extensas tierras se encuentran en manos de pocos propietarios

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
	Cultural	Arqueología y patrimonio cultural	<p>El estado de conocimiento sobre el poblamiento prehispánico en el noroccidente antioqueño muestra un panorama de ocupación por parte de comunidades indígenas, en asentamientos dispersos, sin que hasta el momento se haya indagado sobre las dinámicas socioculturales históricas que se dieron a lo largo del cañón del río Cauca, en un territorio caracterizado por su riqueza aurífera.</p> <p>Al lado de las evidencias de los procesos de apropiación y uso de este extenso territorio desde la época prehispánica, existen también huellas de procesos de guaquería, que han destruido algunos vestigios arqueológicos en el área de influencia directa del proyecto.</p>
		Ejes articuladores del sistema cultural	<p>En las tierras bajas del cañón del río Cauca en los asentamientos de Orobajo y Barbacoas localizados en los municipios de Sabanalarga y Peque respectivamente, habitan grupos de población con modelos de vida tradicionales en los que la explotación de los depósitos aluviales auríferos del río Cauca mediante la técnica del barequeo constituye la principal actividad económica de subsistencia. Dentro de este contexto el perfil cultural de la población está mediado por un sistema de relaciones con el entorno y con otros asentamientos vecinos, que a través del tiempo les han garantizado su permanencia en el territorio, no obstante el nivel de aislamiento de los principales centros urbanos, la falta de apoyo estatal, mínima inversión pública, carencia de vías de acceso, escasa capacidad de gestión y presión constante por parte de actores con otros intereses, que en su conjunto señalan una tendencia de progresivo abandono de las áreas rurales.</p> <p>Dentro de esta misma dinámica de ocupación e interacción social y cultural, en las tierras de vertientes existen grupos de población campesina que en gran medida dependen también de la minería del oro. No obstante el agotamiento progresivo de los depósitos auríferos, para la población de Orobajo y Barbacoas el barequeo seguirá siendo la principal actividad económica de subsistencia, y en grados variables para los campesinos de la montaña, dada la disponibilidad del recurso y la fluctuación de los niveles del río, que de manera periódica sigue depositando oro a lo largo de su cauce y orillas.</p> <p>Así mismo, a lo largo del cañón del río San Andrés y corredor Puerto Valdivia – sitio de presa, existe población con condiciones de vida un poco más favorables y una dinámica de movilidad que les permite relacionarse de manera más directa con un modelo social y cultural más ciudadano, que se seguramente mantendrá su tendencia con la inversión que actualmente se adelanta en la región, particularmente en el tema de movilidad, con la pavimentación de la vía desde la cabecera de San Andrés hasta la vereda Cruces en dirección a Santa Rosa y Medellín.</p>
	Política	Relaciones de poder	La confluencia histórica de diversos actores en los municipios que comprenden el área

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio	Componente	Descripción del elemento	Descripción sin proyecto
			<p>de influencia (estatales, paraestatales, insurgentes, delincuenciales y población civil) con diferenciales grados de influencia en cada municipio determinan que las relaciones de poder sean características por cada localidad, de acuerdo a los actores vinculados. Es así como en las cabeceras municipales la presencia del Estado, a través de la administración municipal y la fuerza pública, es legítima y soberana; sin embargo, en las áreas rurales, en muchas de las cuales el Estado no ha hecho presencia, actores externos a la institucionalidad determinan el orden social. Entre la población civil, las relaciones de poder están determinadas por su posición social, liderazgo, capacidad de interacción con otros actores y representatividad ante las administraciones locales.</p>
		<p>Organización y gestión comunitaria</p>	<p>Las Juntas de Acción Comunal configuran el escenario de participación comunitaria con mayor legitimidad entre las poblaciones. Igual papel representa la Asocomunal (Asociación de Juntas de Acción Comunal), con la cual cuentan 11 de los 12 municipios que comprenden el área de influencia del proyecto (el municipio de Buriticá no cuenta con esta instancia participativa).</p> <p>La representatividad de las JAC se fundamenta en que a través de ésta se articulan programas o proyectos de bienestar social para poblaciones distantes de las cabeceras municipales ejecutado por las administraciones, de acuerdo a los lineamientos de cada Plan de Desarrollo Municipal.</p> <p>De igual forma, es común la organización comunitaria en torno a iniciativas productivas o comerciales (cooperativas), gestores de bienestar social (asociaciones de padres de familias, grupos de mujeres, grupos juveniles, comités de deportes) y de infraestructura comunitaria (adecuación de vías terciarias, construcción de trapiches comunitarios y adecuación de acueductos veredales)</p>

Fuente: Consorcio Generación Ituango ., 2011.

5.1.2 Con proyecto

En este numeral se incluye la evaluación ambiental con Proyecto, que contiene los impactos asociados a las actividades de etapas previas, construcción, operación y cierre del mismo.

5.1.2.1 Metodología

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, se desarrollaron dos tipos de evaluaciones: una semicuantitativa y otra cuantitativa las cuales se explicarán a continuación:

5.1.2.2 Evaluación semicuantitativa

La exploración de la identificación y evaluación de los impactos que serán ocasionados por la construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, se realizó mediante una matriz de doble entrada, donde se cruzan los componentes del medio ambiente (dispuestos las columnas) con las actividades del proyecto que puedan potencialmente causar impactos (dispuestas en las filas). Si una actividad puede causar cambios sobre un elemento del medio ambiente, se señala la casilla respectiva, utilizando un signo “menos” (-) si es negativa, o un signo “más” (+) si es positiva, o un “asterisco” si se presentan los dos. Las actividades del proyecto que se consideraron en esta evaluación, se presentan en la Tabla 5.2.

Además, se identificaron en qué frente de obra se presentaría la actividad, entendiéndose como frente un grupo de obras situadas en un contexto geográfico específico, con características biofísicas y socioculturales propias y particulares, o en zonas que, si bien se encuentran geográficamente separadas, son semejantes en cuanto a esas características se refiere. La descripción de los frentes así definidos se presenta en la Tabla 5.5, y la definición de los parámetros utilizados para la evaluación se muestra en la Tabla 5.6.

La matriz construida para la identificación de los impactos que generará el Proyecto hidroeléctrico Ituango se presenta en la Tabla 5.9.

Una vez determinados los efectos ambientales se procedió a realizar su evaluación semicuantitativa, teniendo en cuenta los parámetros definidos en la Tabla 5.6, la cual se basa en la metodología propuesta por las Empresas Públicas de Medellín contenida en el documento "Una propuesta para la identificación y evaluación de impactos ambientales", elaborado por el ingeniero Jorge Alonso Arboleda González.

Tabla 5.2 Descripción general de las actividades del proyecto

Actividad	Descripción
Etapas preliminares	
Estudios básicos (diseño y EIA)	Visitas de reconocimiento; levantamientos topográficos y apertura de trochas; perforaciones; presentaciones del proyecto, proceso de información, consulta y participación.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Actividad	Descripción
Socialización del proyecto	Comunicar el proyecto a las comunidades aledañas al área del Proyecto y las autoridades locales como la Alcaldía, Gobernación y Autoridades Ambientales entre otros, comprende reuniones con los líderes comunitarios, alcaldes, representantes de la autoridad ambiental, funcionarios de la Gobernación.
Adquisición de predios y mejoras y constitución de servidumbres	Proceso de negociación y desalojo de predios para construcción de obras y constitución de servidumbres; demolición de viviendas e infraestructura; reubicación de familias afectadas; alinderamiento de terrenos adquiridos.
Etapas de construcción	
Contratación de mano de obra	Selección y vinculación de personal calificado y no calificado a la construcción del proyecto.
Contratación de bienes y servicios	Referido a la demanda y uso de bienes y servicios por parte del Proyecto, ya sea que sean contratados directamente por el Proyecto o por los trabajadores adscritos al mismo. Estos son servicios como vivienda, transporte, salud, educación, acueducto, energía, saneamiento básico, entre otros.
Remoción de vegetación y descapote	Corte y disposición de vegetación arbórea y arbustiva en zona de obras superficiales y para adecuación del vaso del embalse. Remoción de capa superficial del suelo para adecuación de sitios de: talleres, portales de túneles, plazoletas, campamentos, patios de maniobras, canteras, accesos temporales y definitivos, canales, tanques, captaciones, estructuras de descarga y presa.
Excavaciones superficiales	Voladuras, cortes, préstamos y llenos para: plazoletas, patios de maniobras, fundaciones, adecuación de accesos, explotación de canteras y préstamos, construcción de nuevas vías, canales, tanques, portales de túneles, estructuras de descarga y presa.
Excavaciones subterráneas	Perforaciones, voladuras y remoción de materiales durante construcción de túneles y fundaciones.
Disposición de sobrantes de excavación	Adecuación y operación de sitios para almacenar, en forma temporal o permanente, los residuos de las excavaciones.
Explotación de material	Voladuras y remoción de materiales en banco, con características litológicas o estructurales particulares, si es material de cantera; o dragado y clasificación de materiales aluviales para preparar asfaltos y concretos, o para la construcción de terraplenes y afirmados.
Transportes y acarreos	Tránsito de toda clase de vehículos para transporte de personal, maquinaria, equipos, materiales, provisiones y desechos dentro de la zona de obras.
Operación de plantas de trituración y mezclas	Clasificación, trituración y apilado de materiales estériles. Preparación de mezclas.
Vaciado de concretos	Construcción de obras de concreto simple, reforzado, ciclópeo y compactado: puentes, pontones, coberturas y obras de arte, entre otras.
Pavimentación	Distribución de concretos y asfaltos a lo largo de vías y plazoletas.
Construcción y operación de campamentos y talleres	Montaje y operación de instalaciones temporales para el alojamiento, alimentación del personal. Presencia del personal foráneo. Instalaciones temporales para reparación y mantenimiento de equipos.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Actividad	Descripción
Llenado de embalse	Represamiento del río e inundación de los terrenos aledaños, hasta la cota máxima de operación.
Etapa de operación del proyecto	
Mantenimiento de servidumbres y vías	Tala continua de la vegetación en servidumbres de líneas de transmisión, alrededores de instalaciones permanentes, taludes, entre otros.
Operación del proyecto	Fluctuaciones de nivel del embalse. Operación de las unidades de generación de energía. Apertura de compuertas del vertedero para evacuar caudales de crecientes inesperadas o sobrantes determinados. Apertura de compuertas de fondo del embalse.
Cierre y desmantelamiento del proyecto	Al momento de finalizar la vida útil del Proyecto Hidroeléctrico será necesario desarrollar las actividades necesarias para desmantelar la infraestructura construida para su operación y proceder al cierre final.

Fuente: Consorcio Generación Ituango., 2011.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Tabla 5.3 Matriz de Evaluación Actividades Vs Elemento.

DIMENSIÓN COMPONENTES ELEMENTOS	FRETE										MEDIO FISICO					MEDIO BIOTICO		MEDIO SOCIAL									
											GEOLOGIA	SUELO	AGUA		AIRE	PAISAJE	ECOSISTEMA TERRESTRE	ECOSISTEMA ACUATICO	DEMOGRAFICO	ESPACIAL							
ACTIVIDADES	1. Presa y obras anexas	2. Embalse y central	3. Via de acceso industriales y vía sustitutiva	4. Via San Andres de Cuerquia El Valle (Toledo)	5. Via Puerto Valdivia - Presa	6. Campamentos y Talleres	7. Lineas de transmisión para construcción	8. Operación del proyecto	9. Zonas de depósito	10. Relleno sanitario	Geomorfología	Estabilidad del terreno	calidad del suelo	Usos del suelo	calidad del agua superficial y subterránea	Disponibilidad del agua superficial y subterránea	dinamica fluvial de las aguas superficiales y navegabilidad del rio cauca	Calidad del aire	Nivel de presión sonora	Calidad visual	Flora	Fauna terrestre	Fauna acuática	Dinámica poblacional	Subliridad	Servicios sociales y públicos	Infraestructura de transporte y medios de comunicación
ETAPA PRELIMINAR																											
Estudios basicos (diseños y EIA)	x	x	x	x	x		x	x																			
Socialización del proyecto	x		x	x	x																						
Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres	x	x	x	x	x		x						-											-		-	-
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																											
Contratación de mano de obra	x	x	x	x	x	x	x	x																			
Contratación de bienes y servicios	x	x	x	x	x		x																				
Construcción y operación de campamentos y talleres	x	x	x	x	x	x	x		x				-														
Remocion de vegetación y descapote	x	x	x	x	x	x	x		x			-															
Excavaciones superficiales	x	x	x	x	x	x	x		x			-															
excavaciones subterráneas	x	x	x	x	x	x	x		x			-															
Disposición de sobrantes de excavación	x	x	x	x	x	x	x		x			-															
Explotación de material																											
Transportes y acarrees	x	x	x	x	x	x	x	x					-														
Operación de plantas de trituración y mezclas	x	x	x	x	x	x	x																				
Vaciado de concretos																											
Pavimentación	x	x	x	x	x	x																					
Llenado de embalse	x	x	x	x	x		x	x																			
ETAPA DE OPERACIÓN																											
Mantenimiento de servidumbres y vías	x	x	x	x	x		x	x																			
Operación del proyecto	x	x	x	x	x		x	x																			
ETAPA DE CIERRE																											
Cierre y desmantelamiento del Proyecto																											

Fuente: Consorcio generación Ituango

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL
Tabla 5.5 Frentes de evaluación del proyecto

Frente	Actividades
1. Presa y obras anexas	Obras de desviación (preatagüa, atagüa y túnel de desviación); Túneles de conducción, Fuentes de materiales para la construcción; Sitios de depósito.
2. Embalse y central	Casa de máquinas, túnel de acceso y pozos de ventilación y cables; Túnel y estructura de descarga.
3. Vías de acceso industriales y vía sustitutiva	Construcción de vías a presa, descarga, casa de máquinas, campamentos; sitios de depósito; construcción de campamentos
4. Vía San Andrés de Cuerquia – El Valle (Toledo)	Vía que comunica el Municipio de San Andrés de Cuerquia con el Corregimiento de El Valle Municipio de Toledo
5. Vía Puerto Valdivia – Presa	Vía de acceso al Sitio de Presa desde el Corregimiento de Puerto Valdivia. Esta vía tiene como fin el ingreso de maquinaria y equipos para la Central Hidroeléctrica.
6. Campamentos y talleres	Campamentos de Tacuí, Villa Luz, Capitán, El Palmar, Capitán 1, Las Zorras, La Guamera, Guriman, Palestina, Humagá, y los campamentos para las bases militares de La Uriaga, Villa Luz, Capitán y sitios de almacenamiento de combustibles y lubricantes
7. Líneas de transmisión para construcción	Línea de transmisión a 110 kV Yarumal – El Valle- Sitio de Presa
8. Operación del proyecto	Generación de energía, que incluye la descarga y en algunos casos la operación del vertedero
9. Zonas de depósitos	Disposición de materiales sobrantes de excavaciones y de derrumbes que se generen en los diferentes frentes de obra del proyecto
10 Relleno sanitario	Caparrosa etapa I, etapa II y Bolivia

Fuente: Consorcio Generación Ituango, 2011.

Tabla 5.6 Definición de parámetros utilizados en la evaluación semicuantitativa

Parámetro	Definición
Dimensión, Componente, Elemento	Desagregación del medio ambiente para su análisis. Las Dimensiones, Componentes y Elementos en los que se desagrega el medio ambiente se presenta en la Tabla 5.1
Impacto	Efectos que pueden generar la construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.
Fase	Etapas por las que atraviesa el proyecto. En la Tabla Tabla 5.2, aparecen las fases: previa a la construcción, durante construcción, en operación y cierre
Actividad	Son las actividades que se ejecutarán para construir y operar el proyecto. El listado de actividades que se considerarán en esta evaluación, se encuentran en Tabla 5.2
Frente	Grupo de trabajo en los que se puede desagregar la construcción del proyecto. Los frentes que se utilizarán en esta evaluación se presentan en la Tabla 5.3.
Descripción del impacto	Descripción del cambio que se presentará en el medio ambiente, por la construcción u operación del proyecto hidroeléctrico.
Entorno con proyecto	Condiciones del medio, cuando el proyecto se encuentre en cualquiera de sus tres etapas.
Velocidad de desarrollo del impacto	Califica la velocidad de proceso del desarrollo del impacto desde que se inicia hasta que alcanza el máximo; se expresa como el tiempo necesario para alcanzar este nivel. Se utiliza la siguiente escala: Rápida: cuando el máximo se alcanza en menos de un año. Media: cuando el máximo se alcanza entre uno y tres años. Lenta: cuando el máximo se alcanza en más de tres años.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Parámetro	Definición
Extensión del impacto	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto: Total: el efecto tiene una influencia generalizada en toda la zona de estudio. Extensa: el efecto se encuentra en la zona de estudio local, la cual está conformada por 52 veredas. Parcial: el efecto se encuentra entre uno de los sectores de la zona de estudio local: en la zona de obras principales, en la zona de obras de infraestructura (línea de transmisión de energía, vías de acceso, campamentos) o en la zona del embalse. Puntual: la acción del efecto es muy localizada.
Naturaleza del impacto	Hace referencia a las características benéficas o dañinas de un efecto y su calificación es de tipo cualitativo. Positivo cuando se considera benéfico respecto al estado previo de la acción Negativo cuando se considera adverso respecto al estado previo de la acción.
Probabilidad de ocurrencia	Determina la posibilidad de que el impacto ocurra o no, sobre el componente considerado y se califica en términos de probabilidad Cierta: el efecto ocurrirá siempre ($C_j=1$) Muy probable: con un nivel alto de probabilidad de que el efecto ocurrirá ($0,7 < C_j < 1$) Probable: el efecto puede que ocurra, pero igualmente puede no ocurrir. Las probabilidades para ambos casos son similares ($0,3 < C_j \leq 0,7$). Poco probable: con un nivel alto de probabilidad se puede esperar que el efecto no ocurrirá, sin embargo, existe un bajo porcentaje de probabilidad de que el impacto ocurra ($0 < C_j \leq 0,3$).
Magnitud	Hace referencia a la intensidad de una perturbación en el área de influencia que se le ha asignado. Puede expresarse en términos de área perturbada, de concentración de sustancia contaminante, del número de personas afectadas, entre otras. Muy Alta: destrucción total del elemento ($0,5 < C_j \leq 1$). Alta: si el evento puede perturbar o transformar radicalmente las características o estado del elemento ($0,2 < C_j \leq 0,5$). Media: cuando el evento perturbador puede generar cambios evidentes en el elemento ($0,1 < C_j \leq 0,2$). Baja: si el evento perturbador puede generar cambios parciales apenas perceptibles en el elemento ($0,05 < C_j \leq 0,1$). Muy Baja: se sabe que el evento perturbador genera cambios en el elemento, pero no son identificables ($0,00 < C_j \leq 0,05$).
Duración del impacto	Califica el período de existencia del impacto de acuerdo con la siguiente escala: Permanente: si el efecto continúa por más de 10 años ($0,8 < C_j \leq 1$). Temporal: cuando el efecto permanece entre uno y 10 años ($0,4 < C_j \leq 0,8$). Ocasional: cuando el efecto dura menos de un año ($0,0 < C_j \leq 0,4$).
Nivel de vulnerabilidad	Este parámetro evalúa la capacidad del elemento afectado para afrontar los cambios introducidos por el proyecto, lo cual se puede evaluar según la siguiente escala: Alta: el elemento se recupera en más de diez años ($0,8 < C_j \leq 1$). Media: el elemento se recupera entre 2 y diez años ($0,4 < C_j \leq 0,8$). Baja: el elemento se recupera en menos de 2 años ($0,0 < C_j \leq 0,4$).
Incidencia no cuantificable del impacto	Mide los efectos no cuantificables o de difícil estimación, de acuerdo con la siguiente escala:

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Parámetro	Definición
	Muy alto: con la información existente, no se sabe cuáles pueden ser los efectos que pueden ocurrir ($0,5 < C_j \leq 1,0$) Alto: se pueden presumir los efectos que se van a originar pero la información existente no permite evaluarlos ($0,2 < C_j \leq 0,5$). Medio: se puede presumir cuales son los efectos que van a ocurrir, y la información permite la evaluación ($0,1 < C_j \leq 0,2$). Bajo: se conocen los efectos que se van a originar, pero la información no permite cuantificarlos completamente ($0,05 < C_j \leq 0,1$). Muy bajo: se conoce con mucha certeza los efectos que se ocasionarán ($0,00 < C_j \leq 0,05$).
Impacto acumulativo	Efecto que puede modificarse por la presencia de otro proyecto en la zona, no necesariamente hidroeléctrico.
Impactos secundarios	Efecto que se genera por la ocurrencia del impacto que se esté evaluando. Por ejemplo, la remoción de vegetación y descapote también genera cambios en el paisaje, fragmentación de hábitats, muerte de algunas especies.
Estrategia de atención	Manejo que se le dará al impacto identificado, que puede ser de prevención, control, mitigación, compensación o corrección.
Indicador	Parámetro mediante el cual se evaluará la evolución del impacto a través de la vida útil del proyecto.

Fuente: Integral S.A., 2011.

Con base en los parámetros anteriormente descritos se utilizó una expresión o índice denominado "Calificación de Importancia del Impacto Ambiental" (CI), que es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y su obtención depende fundamentalmente de la base de información disponible. La expresión matemática es:

$$CI = PO \times \left[a \times ((MR + INC) \times NV) + b \times (DU) \right] \times 10$$

Donde,

PO = Probabilidad de ocurrencia.

MR = Magnitud relativa del impacto (de acuerdo con la dimensión).

INC = Incidencia no cuantificable del impacto

NV = Nivel de vulnerabilidad.

DU = Duración.

C.I. = Calificación de Importancia del Impacto ambiental.

a = Factor de ponderación de MR, INC y NV (0,7 Pondera la magnitud relativa, la incidencia no cuantificable y el nivel de vulnerabilidad).

b = Factor de ponderación de DU (0,3 Pondera la duración del Impacto).

Además, el valor de la suma entre el Índice no cuantificable y la magnitud relativa, no debe ser mayor que uno.

Finalmente, de acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de CI será mayor que cero y menor o igual que 10. Este valor numérico se

convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy significativa, significativa, medianamente significativa y poco significativa), de acuerdo con los siguientes rangos Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Calificaciones de importancia del impacto

Calificación de importancia (CI)	Variación
Muy significativa	$7,5 < X \leq 10,0$
Significativa	$5,0 < X \leq 7,5$
Medianamente significativa	$2,5 < X \leq 5,0$
Poco significativa	$0,0 < X \leq 2,5$

Fuente: Integral S.A., 2011.

Cada uno de los criterios de evaluación de los impactos se presenta en los numerales siguientes, con una descripción de los criterios utilizados para la asignación de la calificación correspondiente. Además, se presentan en el análisis de los resultados, aquellos impactos ambientales que se consideren inevitables y los que causen daños irreversibles e irrecuperables.

También se identifica si los impactos son acumulativos, es decir, aquellos impactos que pueden acumularse a través del tiempo, o que combinados con otros efectos generan uno nuevo.

5.1.2.3 Evaluación cuantitativa

Además del modelo de calificación de los impactos ambientales citado anteriormente (modelo semicuantitativo), fue necesario realizar algunas corridas de modelos matemáticos que permitieran estimar algunos de los impactos ambientales relevantes del Proyecto, los cuales están relacionados con la calidad del agua del embalse y con el comportamiento del río, aguas abajo de la presa.

5.1.2.3.1 Simulación de la calidad del embalse

Para evaluar los efectos del cambio en la dinámica de la calidad del río por la presencia del embalse, se realizaron varias corridas del modelo CE-QUAL-W2 (*Water Quality Analysis Simulation Program*), versión 3.5, un software gratuito, del Grupo de Investigación de calidad de agua de la Universidad de Portland (USA), el cual permitió evaluar los efectos del embalse sobre algunos parámetros de calidad del agua, de tal manera que se pudieran predecir las condiciones del embalse, además de anticipar el cambio en la calidad del agua después de la descarga. Este modelo se presentó al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en estudios previos.

Se debe tener en cuenta que la información existente sobre los parámetros de alimentación del modelo matemático no es suficiente para realizar una simulación completa, por lo que los resultados deben tomarse como una primera aproximación a las condiciones futuras del embalse del proyecto hidroeléctrico.

No se simuló la calidad del agua durante el llenado del embalse, dado que esta actividad dura como máximo 20 días. Tampoco se corrió el modelo de calidad, aguas abajo de la descarga, pues aún no se conoce la calidad del agua en la descarga, ya que no se conoce el efecto que genera la turbinación en los parámetros físico-químicos.

5.1.2.3.2 *Dinámica fluvial*

Como parte de los procesos de evaluación cuantitativa de los efectos del proyecto sobre la dinámica fluvial, se realizó una simulación del efecto de su operación en las condiciones del régimen de caudales y en la retención de sedimentos aguas abajo del sitio de presa, por medio del software HEC-6.

5.1.3 **Fichas de evaluación de impactos**

Una vez analizadas las condiciones de los medios físico, biótico y social, es posible identificar los impactos que el Proyecto podría ocasionar al territorio en sus diversos componentes.

Identificados los impactos de cada componente, un total de 29, se realizan las fichas de evaluación para el Proyecto Hidroeléctrico Ituango:

5.1.3.1 **Medio físico**

Dentro de éste componente se estudian los diversos parámetros dispuestos en la superficie terrestre, conformados por la atmósfera, hidrología, suelo, paisaje y geología los cuales definen las condiciones de existencia de la comunidad biótica. Los impactos identificados y evaluados en este medio son:

- Modificación de las Calidad del suelo.
- Contaminación de corrientes superficiales y subterráneas.
- Afectación a la disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo.
- Cambios en la calidad de las aguas del embalse.
- Modificación de la dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca.
- Contaminación del aire.
- Modificación del paisaje.

5.1.3.1.1 *Modificación de la calidad del suelo*

Dimensión: Física	Componente: Suelo	Elemento: Calidad del suelo
Fase:	Construcción	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de campamentos y talleres. • Remoción de vegetación y descapote. • Excavaciones superficiales. • Disposición de sobrantes de excavación. • Transportes y acarreos. • Pavimentación. 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Suelo	Elemento: Calidad del suelo
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva • Vía San Andrés de Cuerquia – El Valle (Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa • Zonas de depósito. • campamentos y talleres Rellenos sanitarios. 	
Descripción del impacto	<p>Los movimientos de tierra requeridos para realizar el descapote, las excavaciones superficiales y la disposición de sobrantes de excavación, afectan la estabilidad estructural del suelo y lo exponen a una degradación de su estructura disminuyendo el tamaño de los agregados. El transporte y acarreo y la pavimentación compactan y sellan el suelo por disminución del espacio poroso, disminuyen la capacidad de infiltración, flujo de aire y agua y aumento en la densidad aparente por el continuo paso de vehículos y la adecuación de las vías para ser pavimentadas. Esta misma situación se presenta con la construcción de plazoletas para las diferentes instalaciones, temporales o permanentes del proyecto.</p> <p>Con la remoción de vegetación, y dadas las condiciones de precipitación, se presentará lavado de nutrientes y pueden extremarse los rangos de pH afectando las propiedades químicas y biológicas y por ende la productividad.</p> <p>Durante la disposición de los sobrantes de excavación se produce mezcla de horizontes. Con ella pueden quedar hacia la superficie los horizontes con pH menores en los que se evidenciaron, de acuerdo con los resultados de laboratorio, contenidos de aluminio que pueden presentar toxicidad para las especies vegetales, especialmente en la zona de presa y obras anexas.</p> <p>Durante el almacenamiento y manipulación de combustibles, lubricantes, materiales para las plantas de asfalto y concreto, pueden generarse derrames de sustancias que afectarán las características químicas y biológicas del suelo.</p> <p>En áreas afectadas directamente, se pueden producir inundaciones, deterioro de la calidad del agua, corrientes, pérdida de capacidad de almacenamiento de agua y pérdida de la capacidad productiva debida a la reducción de fertilidad y cambio del pH de suelo, al igual que la pérdida parcial de la capa de suelo orgánica o su mezcla con otras capas.</p> <p>El establecimiento de los rellenos sanitarios, produce lixiviados que pueden afectar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.</p> <p>Campos de infiltración para plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) igualmente pueden afectar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.</p> <p>Depósitos o sitios de acumulación de macrófitas extraídas de la zona de embalse, donde como producto de su descomposición se pueden presentar alteraciones en las condiciones químicas y biológicas (disminución de pH).</p>	
Entorno con proyecto	<p>La construcción y operación del Proyecto afectarán definitivamente algunas áreas, ya que estarán permanente ocupadas por las obras del mismo (embalse, obras principales, infraestructura).</p> <p>Además, el Proyecto establecerá zonas de protección alrededor del embalse, así como en algunas cuencas, lo que disminuirá los conflictos de uso que se están presentando actualmente en la zona.</p>	
Extensión	<p>Puntual. El efecto sólo se presentará en las zonas donde haya obras, las cuales incluyen las siguientes localidades: La Calera, Orejón y Alto del Chiri, del municipio de Briceño; El Valle, Barrancas y Miraflores, del municipio de Toledo; El Cántaro, El Roble-El Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío y Alto Seco, del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra y La Loma, del municipio de Yarumal; Los Galgos, Cortaderal y La Honda, del municipio de Ituango, así como los nuevos sitios producto del diseño detallado para los depósitos, talleres, campamentos, zonas de planta y rellenos sanitarios.</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física		Componente: Suelo		Elemento: Calidad del suelo	
Velocidad		Rápida.			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación		
Naturaleza	Negativa	(-)	<p>Las alteraciones en la estructura y la compactación del suelo cambian el tamaño y distribución de los poros, afectando la retención y conducción de agua, aireación y temperatura. Pueden igualmente generar límites para el desarrollo radicular.</p> <p>Además, el lavado de nutrientes y los incrementos en acidez afectan la productividad del suelo, al igual que el sepultamiento y/o mezcla de horizontes. Y el descapote y la disposición de sobrantes de excavación mezcla horizontes y cubre suelos productivos.</p> <p>La incorporación accidental de hidrocarburos y otros productos químicos, producto de derrames, modifican drásticamente las condiciones químicas y biológicas del suelo.</p> <p>Se afecta entonces la productividad del suelo.</p>		
Probabilidad	Cierta	1	<p>Con las condiciones estructurales de los suelos del área de influencia y las características de los movimientos de tierra requeridos por el proyecto, se presentará desagregación de los agregados del suelo, además que se dejará el suelo expuesto a la lluvia.</p> <p>El tránsito continuo de vehículos y la adecuación de las vías para pavimentarlas, compactará el suelo por incremento de fuerzas sobre la superficie reduciendo su permeabilidad. Debe aclararse que esto se presentará en vías e infraestructura a construir y en zonas de depósito.</p> <p>Es inevitable que en una obra de esta magnitud se produzcan derrames de sustancias contaminantes del suelo. Adicionalmente, los rellenos sanitarios indudablemente producirán lixiviados.</p>		
Magnitud	Alta	0,3	<p>Por tratarse de suelos que en su mayoría están en proceso de formación de estructura, cuyo tamaño de los agregados no son muy evidentes. Además, los suelos de la zona son superficiales y la mayor disponibilidad de nutrientes se encuentra en el primer horizonte. Cualquier afectación de éste, implica alteraciones en la fertilidad.</p>		
Duración	Permanente	1	El efecto es superior a 10 años		
Nivel de vulnerabilidad	Alta	0,8	<p>Se requieren más de 10 años para iniciar un proceso de recuperación de la calidad del suelo. Al establecerse nuevamente la vegetación, se inicia un reciclaje de nutrientes que permite recuperar algunas de las condiciones de fertilidad y calidad del mismo.</p>		
Incidencia no cuantificable del impacto	Medio	0,2	<p>Se conoce el efecto pero con la información disponible no es posible cuantificar alteraciones como la conducción y retención del agua porque se requeriría de pruebas de infiltración; además no es posible cuantificar las pérdidas de nutrientes ni los cambios en pH.</p>		
Calificación de importancia:	5,8		Impacto acumulativo	Si	No x
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> Potenciación y aceleración de procesos de inestabilidad del suelo. 				

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Suelo	Elemento: Calidad del suelo
Estrategia de atención:	Prevención y control: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo de materiales de excavación y derrumbes. • Programa manejo integral de residuos. • Plan de abandono y restauración final. • Programa de manejo de fuentes de materiales. • Programa de manejo de inestabilidad y erosión. • Programa de manejo de aguas residuales domésticas e industriales. • Plan de contingencia por derrame de hidrocarburos y otros contaminantes. 	
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • N° Depósitos clausurados y tratados ambientalmente x 100 / Total de Depósitos clausurados. • Toneladas de Residuos tratados inorgánicos y orgánicos (mes) x 100 / Total de residuos generados (mes). • Área de cantera recuperada x 100 / Total área de cantera explotados. • N° de taludes manejados adecuadamente x 100 / Número total de taludes identificados. • Volumen de suelo utilizado en labores de revegetalización de taludes y áreas expuestas x 100 / Volumen de suelo almacenado en depósitos. • Área revegetalizada x 100 / Área descapotada. 	

5.1.3.1.2 Contaminación de corrientes superficiales y subterráneas

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Calidad del agua superficial y subterránea
Fase:	Etapa de construcción y operación	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de campamentos y talleres • Remoción de vegetación y descapote • Excavaciones superficiales • Excavaciones subterráneas • Disposición de sobrantes de excavación • Explotación de material • Operación de plantas de trituración y mezclas • Vaciado de concretos • Pavimentación • Operación del proyecto 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva. • Vías San Andrés de Cuerquia-El Valle (municipio de Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa. • Campamentos y talleres. • Operación del proyecto 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Calidad del agua superficial y subterránea	
Descripción del impacto	<p>La contaminación del agua se refiere a la incorporación de sustancia o la inducción a la modificación de las características de los cuerpos de agua por encima de los niveles permitidos haciéndolos perjudiciales o inhabilitándolos para usos posteriores, lo cual también implica alteraciones en las comunidades de organismos asociados, daños económicos y ambientales.</p> <p>La construcción del proyecto implica actividades tales como la remoción de vegetación y movimientos de tierras, que pueden modificar las propiedades de las corrientes de agua por el aporte de sólidos u otras sustancias que al llegar al agua pueden modificar los parámetros indicadores de calidad como sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, y turbiedad. Además otras actividades como operación de campamentos y plantas de trituración y mezclas, generan vertimientos líquidos que pueden cambiar las concentraciones de parámetros como DBO y Coliformes</p>		
Entorno con proyecto	<p>En la etapa de construcción implica la incorporación constante de de residuos líquidos y sólidos propios de la etapa constructivas a los cuerpos de agua, así como la modificación de las dinámicas de estos, que puede ocasionar un aumento significativo en la degradación de los mismos, haciéndolos perjudiciales o inhabilitándolos para usos posteriores, lo cual también implica alteraciones en las comunidades de organismos asociados, daños económicos y ambientales.</p> <p>Las quebradas Juan García, La Sucia, Rodas, Ordoñez, Tesorero, La Barbuda, Clara, La Honda, La Pená, Peque, Santamaría y Tacuí; así como los ríos Ituango, San Andrés y el Cauca en los sectores de Puente Pescadero, Sabanalarga, Liborina y Puente de Occidente; serán afectados por la vía de rectificación San Andrés de Cuerquia-El Valle y por el embalse.</p> <p>Mientras tanto, las quebradas Bolivia, Burundá, Tenche, Villa Luz, Chirí, Orejón y Careperro tendrán afectación por la construcción de la vía sustitutiva, durante la operación se puede ver afectada por el riesgo de derrame de hidrocarburos y emisiones de material particulado y metales pesados provenientes de la combustión de estos.</p> <p>Las quebradas Arrocera, Tapias, Remolino, Vagamenton, Deirsi, Arenales, Achirá, La Guamera, La Rica y Ticuitá, así como el río Sinitave; tendrán afectación por la construcción de la vía Puerto Valdivia-Sitio de Presa.</p> <p>El río Cauca será el receptor de vertimientos de la construcción de túneles y de descargas del campamento Humagá, de zonas de plantas de asfalto y concreto, del campamento Palestina y del campamento Guamera. La Quebrada Gurimán recibirá las aguas residuales del campamento del mismo nombre, las quebradas Chiri y Orejón de las aguas del túnel Chirí, la quebrada Honda del túnel 3, la quebrada Arrocera de las aguas del campamento Puerto Valdivia, la quebrada Tablones del campamento Capitán 1, el río San Andrés recibirá las aguas residuales del relleno sanitario Caparrosa, la quebrada Tenche del campamento Capitán Grande, la quebrada Bolivia del relleno sanitario del mismo nombre, la quebrada Tenche de los vertimientos del campamento Villa Luz y la quebrada Tacuí para el campamento Tacuí – Cuni.</p> <p>Las descargas de aguas residuales hacen que sea susceptible de deterioro de la calidad del agua en cada fuente descrita. Sin embargo se aclara que las aguas residuales serán tratadas antes de ser vertidas de manera que se cumple la normatividad en materia de vertimientos.</p>		
Extensión	Extensa. Debido a que las obras generarán vertimientos, intervenciones de cauce, captaciones u obras que pueden alterar la calidad del agua a lo largo de toda la zona de estudio.		
Velocidad	Media		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua		Elemento: Calidad del agua superficial y subterránea	
Naturaleza	Negativo	(-)	La contaminación de los afluentes en la zona de estudio tiene consecuencias ecológicas y económicas negativas.	
Probabilidad	Muy probable	0,9	La contaminación de las corrientes puede ocurrir por el tipo de actividad que se realizará durante la etapa de construcción, ya que esta implica la incorporación de sustancias a las fuentes de agua.	
Magnitud	Alta	0,5	Las características de calidad de las corrientes se ven afectadas en gran medida en la etapa de construcción ya que esta implica actividades como vertimientos operación de plantas de trituración y mezclas, explotación de material, obras de intervención de cauces, entre otros, los cuales incorporan sustancias contaminantes a los cuerpos de agua.	
Duración	Temporal	0,8	El efecto permanece durante la etapa de construcción, dado que las actividades se ejecutarán en ese tiempo, pero las corrientes de agua se autodepuran parcialmente, dadas las condiciones geomorfológicas.	
Nivel de vulnerabilidad	Alta	0,8	En general, las corrientes evaluadas en el área de estudio presentan niveles de contaminación medios. Esto significa que un incremento en las concentraciones de vertimientos puede traducirse en un aumento en los niveles de contaminación, lo cual se refleja en el período de recuperación de la corriente.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Muy Bajo	0,05	Se conoce con certeza que efectos se ocasionarán en las corrientes.	
Calificación de importancia:	4,93	Impacto acumulativo	Si X	No
Descripción del impacto acumulativo	La contaminación de las corrientes de agua superficial y subterránea, originada en la construcción del proyecto hidroeléctrico, disminuirá la calidad de las fuentes de agua, que ya están siendo afectadas por vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales de los municipios asentados en toda la cuenca del Río Cauca, así como la escorrentía superficial que llega a las fuentes de agua, la cual puede arrastrar material y algún tipo de contaminante			
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Proliferación de macrófitas acuáticas en el embalse. • Eutrofización del embalse. • Proliferación de vectores de enfermedades. Alteración de las condiciones de salubridad y saneamiento básico. • Conflictos por el uso del agua. 			
Estrategia de atención:	Las estrategias de atención incluyen la prevención y el control. El impacto se atenderá con los siguientes programas de manejo: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo integral de residuos. • Programa de manejo de aguas superficiales. • Programa de manejo de aguas residuales domésticas e industriales. • Programa de manejo de inestabilidad y erosión. • Programa de manejo de materiales de excavación y derrumbes. • Programa de manejo de fuentes de materiales. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Calidad del agua superficial y subterránea
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento de los parámetros de calidad evaluados en los afluentes. • Índice de calidad NFS-WQI calculado / Índice de calidad NFS-WQI línea base. • Índice de calidad Objetivo (ICA-Obj) calculado / Índice de calidad Objetivo línea base. • Índice de Langelier calculado / Índice de Langelier línea base. • Índice BMWP / Col. • Número de puntos de vertimiento que cumplen la legislación vigente x 100 / Número puntos de vertimiento existentes. • Parámetros que cumplen la normatividad ambiental en cada punto de vertimiento x 100 / parámetros evaluados en cada punto. 	

5.1.3.1.3 Afectación a la disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Disponibilidad del agua superficial y subterránea
Fase:	Etapa de construcción y operación	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de campamentos y talleres. • Remoción de vegetación y descapote. • Excavaciones superficiales. • Excavaciones subterráneas. • Operación de plantas de trituración y mezclas. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva. • Vías San Andrés de Cuerquía-El Valle (municipio de Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa. • Campamentos y talleres. • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>La disponibilidad del agua se verá afectada tanto superficial como subterránea durante la construcción de Proyecto debido al uso y consumo para actividades como la construcción de obras, preparación de mezclas de concreto, perforaciones, entre otros. y así mismo por el consumo del recurso en los campamentos, los cuales son de una gran escala por la magnitud de la población de cada uno.</p> <p>La construcción del Proyecto implica, actividades como remoción de vegetación y descapote y excavaciones superficiales, lo cual puede modificar el régimen de recarga de aguas superficiales y subterráneas, lo cual puede cambiar la cantidad de agua disponible.</p> <p>Las excavaciones subterráneas, construcción de túneles, galerías, entre otros, pueden influir en un abatimiento del nivel freático en la zona puntual donde se realiza dicha construcción. El abatimiento genera una consecuencia directa sobre la disponibilidad del agua superficial. Esto es difícil de predecir pues requiere estudios muy específicos de niveles freáticos y aunque los estudios estuvieran disponibles las consecuencias tienen alto grado de incertidumbre.</p> <p>En la operación del Proyecto se consumirá agua en una menor escala y de manera muy puntual.</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua		Elemento: Disponibilidad del agua superficial y subterránea	
Entorno con proyecto	<p>La presencia de personal de obra aumenta la población demandante del recurso, lo que implicará alto uso y consumo de agua, al igual que la magnitud de obras civiles que también demandarán altos volúmenes de agua. Los drenajes no son muy densos, sin embargo los caudales presentes cubrirán las necesidades del Proyecto sin disminución del recurso ni afectación para otros usos y usuarios aguas abajo del mismo.</p> <p>El proyecto no presenta cauces permanentes sobre la construcción proyectada de túneles, lo que implica que presumiblemente no existirá un abatimiento del nivel freático importante.</p>			
Extensión	Extensa. Las obras o actividades del Proyecto que generan consumo se presentan en toda la zona de estudio. Así mismo se presentan actividades de excavaciones y túneles a lo largo de las vías Puerto Valdivia – sitio de Presa y la vía sustitutiva, lo cual implica un área de posible afectación extensa.			
Velocidad	Media			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	La alteración de la disponibilidad del recurso, es un impacto negativo pues la tendencia es a la reducción de la cantidad del mismo para los usuarios presentes y futuros con consecuencias ecológicas y económicas negativas.	
Probabilidad	Probable	0,6	La disminución de la cantidad del recurso es incierta. La cantidad de agua superficial probablemente se verá afectada (por el uso y consumo de agua), mientras la de agua subterránea (nivel freático) puede que no ocurra pues se aprecia que los túneles diseñados no atraviesan drenajes.	
Magnitud	Baja	0,1	La alteración puede generar cambios no muy evidentes en el elemento, apenas perceptibles, debido a que la disponibilidad del recurso es tal que permite satisfacer las necesidades del proyecto sin deterioro evidente del recurso para otros usos y usuarios.	
Duración	Temporal	0,5	El efecto permanece durante la etapa de construcción, dado que las actividades se ejecutan en ese tiempo	
Nivel de vulnerabilidad	Medio	0,6	Con el ciclo hidrológico puede tender a la recuperación natural en mediano plazo.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Alto	0,5	Los efectos no se pueden conocer a ciencia cierta con la información disponible	
Calificación de importancia:	2,4	Impacto acumulativo	Si	No X
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Conflictos por el uso del agua 			
Estrategia de atención:	<p>La estrategia de atención es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo de aguas superficiales • El impacto se deberá monitorear a través de la cuantificación de caudales captados, remanentes, véase el Programa de monitoreo de aguas superficiales. • Con relación al abatimiento del nivel freático se deberá realizar una medición en cada portal de los túneles de la cantidad de agua generada de manera periódica (según frente de obra). A partir de esa información se establecerá la magnitud del impacto y por lo tanto se deberá plantear la medida de acción. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Disponibilidad del agua superficial y subterránea
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal captado para cada sistema (m³) / caudal concesionado (m³) x 100 • (Caudal generado en los túneles en el periodo – caudal en el periodo anterior) / caudal en el periodo x 100 • (Caudal en cada afluente medido por muestreo – Caudal en cada afluente en el muestreo anterior) / caudal en cada afluente por muestreo x 100 	

5.1.3.1.4 Cambios en la calidad de las aguas del embalse

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Calidad de del agua superficial y subterránea
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de construcción. • Etapa de operación. • Etapa de cierre. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Llenado del embalse. • Operación del proyecto. • Cierre y desmantelamiento del Proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Embalse y central. • Operación de proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>La construcción de una presa sobre una corriente de agua, que origina la formación de un embalse, produce cambios en la calidad del agua del río. En el embalse comienzan a darse procesos de descomposición de la materia orgánica disponible en las aguas del río Cauca, que por las condiciones de velocidad y profundidad, modificarán la calidad de las aguas del mismo.</p>	
Entorno con proyecto	<p>La acumulación de sedimentos y nutrientes se da en mayor proporción en la zona de la cola del embalse que presentan gran aporte de materia orgánica de su tributario respectivo (esto se presenta actualmente en la mayoría de los embalses de EPM), por lo tanto, la demanda de oxígeno será mayor, se puede dar acumulación de materia orgánica en los sedimentos y puede estar más disponible dada la alta velocidad del flujo en la cola lo cual puede resuspender dicho material y estar disponible para contribuir a la eutroficación y así a la proliferación de algas, cianobacterias y/o macrófitas deteriorando mucho más la calidad del agua en esta parte del cuerpo de agua. Sin embargo lo anterior depende de la morfometría del embalse y de las características hidráulicas.</p> <p>Por otro lado, el agua de la descarga, antes de la turbinación, presentará unas condiciones deficientes de calidad, si se tiene en cuenta principalmente el oxígeno disuelto (anoxia o hipoxia a estas profundidades). Las aguas al pasar por la casa de máquinas tendrán un proceso de aireación parcial, que le permitirá recuperar parte de su calidad.</p>	
Extensión	<p>Extensa. Los cambios en la calidad del agua se extenderán desde la cola del embalse hasta sectores aguas abajo de la presa, donde el río vuelva a recuperar la calidad de las mismas. Así como sus tributarios, incluida la zona aguas arriba de la cola del embalse (Puente de Occidente). De la zona de estudio se incluyen las veredas; La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristóbal – Pená, Membrillal y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela y Brugo, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal y Los Galgos, del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; La Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá.</p>	
Velocidad	Rápida, ya que los cambios se presentan desde el inicio de operación del proyecto.	
Criterio	Calificación	Cj Justificación
Naturaleza	Negativo	(-) Los procesos de descomposición de la materia orgánica que se presentan en el embalse, así como sus condiciones de

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua		Elemento: Calidad de del agua superficial y subterránea	
			velocidad y profundidad, deterioran la calidad del agua.	
Probabilidad	Cierta	1	El cambio en el régimen de circulación del agua implica cambios en sus características físico-químicas, bacteriológicas y sobre las comunidades hidrobiológicas.	
Magnitud	Muy Alta	0,6	Según los resultados de la caracterización fisicoquímica del río Cauca, el cual contiene altas cantidades de nutrientes como nitrógeno y fósforo, el embalse tenderá a ser eutrófico con puntos donde habrá anoxia total, lo cual afectará la calidad del río aguas abajo de la presa.	
Duración	Permanente	1,0	El efecto debido al represamiento del río Cauca permanece por la vida útil del Proyecto.	
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,5	Aunque el agua del embalse sea de mala calidad, aguas abajo el río Cauca se recuperará por las condiciones de turbulencia existentes en la zona inmediata a la zona del embalse (cañón con lecho en roca). Sin embargo, en el embalse como tal la alteración será permanente y dada la extensión de este, la estabilidad en el sistema toma un periodo prolongado de tiempo y nunca se recuperará a las condiciones iniciales.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Alta	0,3	La elaboración de escenarios simulados de características del embalse, permite presumir los efectos que se presentarán; sin embargo, y debido a que la modelación tiene cierto grado de incertidumbre, los efectos no son fácilmente evaluables. Además, no se conoce con exactitud cuál será el efecto que tendrá la turbinación del agua en su calidad. Se deben tener más datos para poder calibrar el modelo lótico para posteriormente poder realizar simulaciones de escenarios con embalse.	
Calificación de importancia:	6,2	Impacto acumulativo	Si X	No
Descripción del impacto acumulativo	El ingreso de contaminantes disueltos en ambientes lénticos es un efecto acumulativo, principalmente en los sedimentos (fondo del embalse) donde se dan procesos de sedimentación y degradación de la materia orgánica afluente.			
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte y desplazamiento de especies faunísticas. • Alteración de la migración de peces. • Formación de nuevos hábitats acuáticos. • Proliferación de vectores de enfermedades. • Alteración de las condiciones de salubridad y saneamiento básico. • Contaminación del suelo por la disposición de los residuos sólidos que se acumulen en el embalse. • Proliferación de micrófitas acuáticas en la superficie del embalse. 			
Estrategia de atención:	Las estrategias de atención incluyen la prevención y el control. El impacto se atenderá con los siguientes programas de manejo: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo integral de residuos • Programa de manejo de inestabilidad y erosión • Programa de operación del embalse • Programa de llenado del embalse y desviación del río Cauca • Programa de manejo de macrófitas y residuos flotantes • Programa de manejo de aguas superficiales 			
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento de los parámetros de calidad evaluados en el embalse y aguas abajo de la presa. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

 5.1.3.1.5 *Modificación de la dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca*

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca
Fase:	Etapa de operación y mantenimiento	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Llenado de embalse. • Operación del proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Embalse y central. 	
Descripción del impacto	<p>Con la entrada en operación del Proyecto, se generará un atrapamiento de sedimentos en el embalse y, por tanto, un déficit en la carga de sedimentos transportados por el río en las zonas aguas abajo, por lo cual el cauce se volverá más abrasivo, generando fenómenos de degradación en las zonas donde actualmente existe el fenómeno de agradación. Esta degradación se verá reflejada en un aumento de la pendiente del lecho provocando cauces más rectos y quizás eliminado las formas trenzadas al reducirse gran parte del material grueso granular que quedará retenido en el embalse. El cambio en la dinámica del río Cauca, tiene efectos negativos sobre su comportamiento y por consiguiente sobre la navegabilidad del mismo debido a las variaciones en el régimen de caudales regidos por la operación de la descarga.</p>	
Entorno con proyecto	<p>La etapa de operación y mantenimiento implica la modificación de las dinámicas y comportamiento de los cuerpos de agua, lo que puede implicar un aumento en la degradación del río Cauca por los cambios en las concentraciones de sedimentos.</p> <p>Se formará un delta en la cola del embalse, parámetro que fue considerado en el diseño, con el fin evitar que al cabo de la vida útil del Proyecto, se vea afectado el Puente de Occidente. El embalse tendrá una eficiencia de retención del 70%.</p> <p>Aguas abajo del sitio de presa, debido a las características rocosas del cauce, no se afectará la estabilidad del lecho a pesar del mayor poder abrasivo que tendrá el agua descargada del embalse (por la retención de sedimentos gruesos granulares aguas arriba); en la zona donde el río presenta formas trenzadas y meándricas, propias de un cauce con fenómenos de depositación de materiales, se generará un fenómeno de degradación que, muy posiblemente, hará que el cauce se vuelva más rectilíneo y con menos divagaciones. Sin embargo, estos cambios geomorfológicos también se presentan en las condiciones con proyecto.</p> <p>Según los análisis de la serie de caudales diarios y su variaciones día a día se establece que el Proyecto debe operar con una restricción ambiental que impida modificar de manera drástica los caudales del río, esto con el fin de evitar fluctuaciones en los niveles aguas abajo del sitio de presa, que perjudiquen la navegabilidad, explotación de minería o material del río, la migraciones de peces, las percepciones que maneja la comunidad sobre el comportamiento del río, y en general, todos aquellos factores que pueden ser alterados con la operación del Proyecto.</p> <p>En tal sentido se establece una regla de operación del embalse en la cual debe garantizarse que en un mismo día (o lapso de 24 horas) la fluctuación del caudal del río debe restringirse en función del caudal medio del río Cauca en ese día.</p> <p>Desde el punto de vista hidráulico se verá favorecida la navegabilidad en el tramo aguas arriba del sitio de presa dadas las bajas velocidades, y niveles controlados por la operación del Proyecto.</p> <p>Aguas abajo del sitio de presa, los cambios en la geometría de la sección, no afectan de manera significativa los niveles o velocidades del río, incluso no generarán controles hidráulicos para condiciones adversas al flujo.</p> <p>De manera general, se puede afirmar que la regla de operación del embalse en la cual se garantiza que en un mismo día (o lapso de 24 horas) la fluctuación del caudal del río</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua		Elemento: Dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca	
	debe restringirse en función del caudal medio del río Cauca en ese día, impide modificar de manera drástica los caudales del mismo, evita fluctuaciones en los niveles del río aguas abajo del sitio de presa, que perjudiquen la navegabilidad.			
Extensión	Extensa. Los cambios en el comportamiento geomorfológico del río Cauca se extenderán desde la cola del embalse hasta sectores aguas abajo de la presa, donde el río vuelva a recuperar su estabilidad y las aguas mejoren su calidad. La zona hasta donde llega el efecto se determinó con el modelo que se presenta en el numeral 5.3. (presentado adelante Estudio de Sedimentos y Dinámica Fluvial. De la zona de estudio incluye las veredas de El Pencal, del municipio de Olaya; La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristobal – Pená, Membrillal y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela y Brugo, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal y Los Galgos, del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; La Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá.			
Velocidad	Rápida, ya que los cambios se presentan desde el inicio de operación del proyecto.			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	El cambio en la dinámica de los cuerpos de agua asociados, incluyendo el río Cauca, tiene efectos negativos sobre su comportamiento y sobre la navegabilidad del mismo.	
Probabilidad	Cierta	1	El cambio en el régimen de circulación del agua origina cambios en su dinámica y de la navegabilidad por la disminución de sedimentos que transporta y la regla de operación del proyecto.	
Magnitud	Alta	0,5	La modificación de la dinámica de los cuerpos de agua implica una transformación del comportamiento hidráulico y de calidad del río Cauca. Para evaluar esta magnitud se realizó una modelación de Sedimentos y Dinámica Fluvial, en la cual se concluye con el río pasará, en el tramo bajo de la cuenca, de unas condiciones de agradación a otras de degradación del lecho, lo cual generará cambios en el alineamiento del cauce, haciéndolo más rectilíneo en algunas zonas, produciendo una nueva divagación del río, algo muy similar a su comportamiento histórico.	
Duración	Permanente	1,0	El efecto debido a la presencia de un embalse en el río Cauca permanece por la vida útil del proyecto	
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,3	Los modelos desarrollados para estimar los cambios en la dinámica fluvial del río, indican que el mismo mantendrá su comportamiento histórico, lo cual se debe garantizar con el cumplimiento de la regla de operación del proyecto.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Alta	0,3	La elaboración de escenarios simulados de características del embalse, permite presumir los efectos que se presentarán; sin embargo, y debido a que la modelación tiene cierto grado de incertidumbre, los efectos no son fácilmente evaluables.	
Calificación de importancia:	4,7	Impacto acumulativo	Si X	No

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Agua	Elemento: Dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca
Descripción del impacto acumulativo	Los cambios en la dinámica del río, aguas abajo de la presa, se adicionan a las modificaciones del lecho generadas por las explotaciones mineras existentes en el bajo Cauca. Aguas abajo se acumulan entonces, los efectos generados por el Proyecto con actividades como la minería, cambios de cobertura de suelos y efectos sobre la navegabilidad.	
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte y desplazamiento de especies faunísticas. • Alteración de la migración de peces. • Formación de nuevos hábitats acuáticos. • Proliferación de vectores de enfermedades. • Alteración de las condiciones de salubridad y saneamiento básico. • Alteración de las condiciones de navegabilidad del río, aguas abajo de la presa. 	
Estrategia de atención:	<p>Las estrategias de atención incluyen la prevención y el control.</p> <p>Los proyectos asociados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo de inestabilidad y erosión. • Programa de llenado del embalse y desviación del río Cauca. • Programa de operación del embalse. • Proyecto de remoción de biomasa y de aprovechamiento forestal. 	
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las secciones transversales del río Cauca aguas abajo de la presa. 	

5.1.3.1.6 Contaminación del aire

Dimensión: Física	Componente: Aire	Elemento: Calidad del aire
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de construcción. • Etapa de cierre. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de vegetación y descapote. • Excavaciones superficiales. • Excavaciones subterráneas. • Disposición de sobrantes de excavación. • Transporte y acarreos. • Operación de plantas de trituración y mezclas. • Pavimentación. • Explotación de material. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presas y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso, industriales y vía sustitutiva. 	
Descripción del impacto	La maquinaria utilizada en actividades de construcción, la construcción de obras de ingeniería y el tránsito de vehículos para suministro y transporte de material y personal, generarán material particulado, gases y ruido que modifican la calidad del aire en la zona del proyecto; sumado a ésta, se encuentra las emisiones generadas en la explotación de material, las excavaciones superficiales y disposición de sobrantes de excavación y las actividades de desmantelamiento de infraestructura.	
Entorno con proyecto	Las emisiones de material particulado, ruido y gases se incrementarán en la zona durante la construcción del Proyecto, debido a las actividades constructivas y al aumento del tránsito de maquinaria, aunque el mejoramiento de las condiciones de las vías, así como la aplicación de medidas correctivas, pueden disminuir esta alteración.	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Aire		Elemento: Calidad del aire			
Extensión	Parcial. Su ocurrencia se presentará en los alrededores de donde se ejecuten obras, o por donde transiten los equipos que se utilizarán para la construcción del Proyecto, que incluyen las siguientes localidades: La Calera, Orejón y Alto del Chiri, del municipio de Briceño; El Valle, Barrancas, Miraflores, del municipio de Todelo; El Cántaro, El Roble-El Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío, Alto Seco del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra, La Loma del municipio de Yarumal, las zonas aledañas a la vía San Andrés- El Valle y Puerto Valdivia-Presa.					
Velocidad	Lenta					
Criterio	Calificación	Cj	Justificación			
Naturaleza	Negativo	(-)	El efecto es negativo. Las condiciones de calidad del aire van a disminuir, pues se generará material particulado y gases como CO, NO ₂ y SO ₂ por la operación de la maquinaria que se utilizará en la construcción del proyecto hidroeléctrico.			
Probabilidad	Cierta	1	El efecto siempre ocurrirá en las actividades mencionadas.			
Magnitud	Media	0,2	El aumento en la concentración de material particulado, gases y ruido son evidentes en el componente aire. Las condiciones topográficas, los equipos utilizados y el tipo de obra a desarrollar alteran la calidad del aire de la zona.			
Duración	Temporal	0,55	El efecto permanecerá durante toda la etapa de construcción del Proyecto debido a las actividades propias de ésta.			
Nivel de vulnerabilidad	Bajo	0,4	La calidad del aire en la zona evaluada se puede recuperar fácilmente debido a que la alteración se debe principalmente a las actividades de construcción; al finalizar esta etapa el componente vuelve a sus condiciones iniciales.			
Incidencia no cuantificable del impacto	Media	0,2	La información existente permite evaluar de una manera precisa las fuentes del impacto.			
Calificación de importancia:	2,8	Impacto acumulativo		<table border="1"> <tr> <td>Si X</td> <td>No</td> </tr> </table>	Si X	No
Si X	No					
Descripción del impacto acumulativo	Las condiciones de la calidad del aire, como se mencionó en la descripción del impacto, depende de actividades como el tráfico vehicular, el cual no necesariamente dependerá de la construcción del Proyecto, sino que puede verse incrementado por la reactivación económica de la zona de estudio. Esta reactivación, generará mayor circulación de vehículos, produciéndose mayor material particulado y gases como CO, NO ₂ y SO ₂					
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de los trabajadores asociados a las obras de construcción por material particulado y ruido. Desplazamiento de fauna principalmente por la generación de ruido. 					
Estrategia de atención:	La estrategia será de prevención, control y mitigación; los niveles de emisiones de material particulado, ruido y gases pueden prevenirse y controlarse mediante la implementación de acciones. Los programas asociados al manejo de este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> Programa Manejo de Impactos por tránsito vehicular. Programas de Manejo de Calidad del Aire. Programa Manejo Integral de residuos. Programa de Manejo de Fuentes de Materiales. Programa de Manejo de Materiales de Excavación y Derrumbes. 					

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Física	Componente: Aire	Elemento: Calidad del aire
Indicador:	<p>Para el análisis de la situación atmosférica local, se emplea el índice de calidad ambiental establecido por U.S E.P.A. Este índice, denominado PSI (<i>Pollution Standard Index</i>), presenta una clasificación por categorías que permiten definir la calidad del aire atmosférico.</p> <p>El índice tendrá un valor asignado de forma tal, que cuanto mayor sea este valor peor será la calidad del aire correspondiente. El cálculo del índice para material particulado se realiza asignando, mediante interpolación lineal, a cada concentración media de contaminante considerada, un valor perteneciente a una escala. El valor 0 de la escala corresponde al valor 0 de concentración y el valor 100 de la escala corresponde al valor de concentración igual al valor límite para este contaminante establecido en la legislación vigente.</p>	

5.1.3.1.7 Modificación del paisaje

Medio: Físico	Componente: Paisaje	Elemento: Calidad visual
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción. • Operación. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de campamentos y talleres. • Remoción de vegetación y descapote. • Excavaciones superficiales. • Disposición de sobrantes de excavación. • Explotación de material. • Llenado del embalse. • Operación del proyecto. • Cierre y desmantelamiento del proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva. • Vías San Andrés de Cuerquia-El Valle (municipio de Toledo). • Vía Puerto Valdivia-Presa. • Líneas de transmisión para construcción. • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>La construcción de las obras para el Proyecto Hidroeléctrico Ituango generan cambios en:</p> <p>Las geoformas y características del suelo, por la necesidad de realizar excavaciones y la construcción de depósitos.</p> <p>En las coberturas vegetales, por la necesidad de removerlas para poder construir las obras.</p> <p>Sobre la red hídrica puede causar alteraciones debido a la necesidad de desviar, canalizar o captar caudales para poder construir las obras o satisfacer las necesidades del Proyecto.</p> <p>Adicionalmente, los cambios mencionados también generan modificaciones en la calidad visual del paisaje, ya que la percepción de la población sobre la zona cambia, con la aparición de nuevos elementos en el entorno.</p>	
Entorno con proyecto	<p>Aunque el proyecto inducirá perturbaciones en elementos naturales del paisaje (como pérdida de vegetación por apertura de vías, conformación del embalse y construcción de infraestructura), también es cierto que propiciará modificaciones que pueden catalogarse como positivas a través del establecimiento de plantaciones forestales (en franja de protección del embalse y zonas de protección) y formación del embalse, que a su vez redundan en una mejor calidad visual, ya que se puede presentar un avance en la sucesión natural y en el crecimiento de las coberturas vegetales, reemplazando aquellas zonas que actualmente presentan pastizales o rastrojos.</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Físico	Componente: Paisaje	Elemento: Calidad visual
	<p>Zona I: Comprende un área continua de vertientes bajas sobre el cañón del río Cauca, en inmediaciones del Corregimiento de Orobajo (Municipio de Sabanalarga), parte de la cuenca baja de la quebrada Santa María (Veredas Pasarela y Las Lomitas y Corregimiento de El Valle, del municipio de Toledo) y el tramo bajo del río San Andrés (veredas Buena Vista, del municipio de Briceño; vereda El Cántaro, del municipio de Toledo y vereda El Peñol, del municipio de San Andrés de Cuerquia). En esta zona se localizarán varios tramos del embalse, los campamentos y parte de las vías de acceso a al sitio de presa.</p> <p>Zona II: Se presenta en tres sectores discontinuos, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertientes altas de la margen derecha del Cañón del río Cauca, en clima medio a frío muy húmedo, por encima de la cota 1.000, aproximadamente (municipios de Liborina y Sabanalarga), y vertientes medias de la margen izquierda por encima de la cota 600, aproximadamente (municipios de Buriticá y Peque). Esta zona se localiza a lo largo del cuerpo del embalse. - Vertientes medias de la cuenca del río San Andrés en jurisdicción de los municipios de Yarumal y Briceño (veredas de Socavones y San Pedro). Por este sector transcurrirá la línea de transmisión para construcción. -Vertientes bajas del cañón del río Cauca, aguas abajo de la presa hasta el corregimiento Puerto Valdivia. <p>En esta zona se localiza el embalse y parte de la línea de transmisión para construcción y en la vía Puerto Valdivia sitio de Presa</p> <p>Zona III: Al igual que la Zona II, consta de cuatro sectores discontinuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertientes bajas de la margen izquierda del río Cauca, en clima cálido seco, desde el corregimiento de Angelinas (municipio de Buriticá), hasta inmediaciones del corregimiento de Barbacoas (municipio de Peque) y por la margen derecha, los territorios pertenecientes a los municipios de Liborina y Sabanalarga por debajo de la cota 1.000, aproximadamente. - Vertientes bajas del Cañón en inmediaciones del embalse, aproximadamente desde el Puente Pescadero hasta la presa (desembocadura del río Ituango). Son territorios de los municipios de Ituango, Toledo y Briceño, donde quedarán localizadas las vías principales de acceso al sitio de presa, la presa, el vertedero y demás obras principales. -Margen derecha del río Cauca desde el sitio de presa hasta el corregimiento de Puerto Valdivia. -Vertientes bajas de la margen izquierda del río Cauca hasta la cuenca del río Sinitave y de allí hasta la quebrada la Guamera. <p>En esta zona se localizará el embalse, las obras principales y las vías de acceso a la presa, y en la vía Puerto Valdivia sitio de Presa</p> <p>Zona IV: Comprende tres zonas muy distantes, de características climáticas diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Margen derecha de la planicie del río Cauca, en inmediaciones de los municipios de Santa Fé de Antioquia y Buriticá, en un clima cálido y seco. Localizada aguas arriba de la cola del embalse. - Zona de colinas, de clima frío muy húmedo, en las veredas de El Espíritu Santo y El Rosario (municipio de Yarumal). Por este sector transcurrirá el tramo final de la línea de transmisión para construcción. - Corredor de la vía rectificadora San Andrés de Cuerquia - El Valle donde se presentan coberturas altamente fragmentadas, con cambios permanentes en los usos del suelo y en donde aún persisten pequeños fragmentos de hábitats boscosos en áreas con pendientes fuertes y escarpadas. <p>Zona V: Reducida zona de colinas y superficies aluviales, de clima cálido seco a muy seco, perteneciente a los municipios de Santa Fé de Antioquia, Olaya y Liborina, localizada sobre ambos márgenes del río Cauca, aguas arriba de la cola del embalse.</p>	
Extensión	<p>Extensa. Los cambios en el paisaje se presentan en las veredas donde habrá algún tipo de obra, lo que incluye las siguientes localidades: El Pencal, del municipio de Olaya; La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristobal – Pená, Membrillal y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela, Brugo, El</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Físico	Componente: Paisaje		Elemento: Calidad visual	
	Valle. Barrancas y Miraflores, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal, Los Galgos del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá; El Cántaro, El Roble-El Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío y Alto Seco, del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra y La Loma, del municipio de Yarumal, y en el municipio de Valdivia.			
Velocidad	Media			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	Los cambios modifican los paisajes existentes en la zona, deteriorando su calidad.	
Probabilidad	Cierta	1	Las actividades necesarias para la construcción del Proyecto como remoción de vegetación y descapote, excavaciones superficiales y conformación de embalse, generarán modificaciones del paisaje.	
Magnitud	Alta	0,5	Los cambios son importantes, porque aparecerá un nuevo elemento que enriquece el paisaje como es el embalse, lo que puede inducir reacomodación de los elementos naturales a las nuevas condiciones. Sin embargo, la introducción de elementos menos naturales como las obras principales, los campamentos, las nuevas vías y la línea de transmisión, modificarán las zonas con paisaje de mayor calidad y pueden hacer que la población desarrolle una nueva percepción del mismo.	
Duración	Permanente	1	La vida útil del proyecto dura 50 años.	
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,5	Se espera que el equilibrio se alcance en menos de 10 años	
Incidencia no cuantificable del impacto	Alto	0,4	Se sabe que se presentará un efecto, pero no cuáles pueden ser ajustes resultantes	
Calificación de importancia:	6,2		Impacto acumulativo	Si x No
Descripción del impacto acumulativo	Los cambios en el paisaje pueden ser causados por cualquier desarrollo de infraestructura que modifique alguna de sus componentes naturales o antrópicas existentes (vegetación, geoformas, actividades humanas). Actividades asociadas a la construcción u operación de dichas obras pueden acentuar efectos preexistentes debidos a incendios o a cambios en el uso del suelo (bosques reemplazados por cultivos). El establecimiento de las zonas de protección del embalse y de compensación, permitirán que las coberturas vegetales evolucionen hacia estados sucesionales más maduros, que mejoran la calidad del paisaje.			
Impactos secundarios:	Pérdida de cobertura vegetal Incremento del turismo en la zona del proyecto, por la conformación del embalse			
Estrategia de atención:	Las modificaciones del paisaje serán mitigadas mediante los siguientes proyectos: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo integral de residuos. • Programa de manejo de fuentes de materiales. • Programa de manejo de materiales de excavación y derrumbes. • Programa de llenado del embalse y desviación del río Cauca. • Proyecto de restablecimiento de la cobertura boscosa. 			
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Área revegetalizada / Área intervenida x 100. • Residuos manejados adecuadamente (mes) / Total de residuos generados (mes) x 100. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Físico	Componente: Paisaje	Elemento: Calidad visual
	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de material dispuesto en las zonas de disposición de materiales de excavación / Volumen de materiales generados en la ejecución de las obras x100. • Número de zonas de disposición de materiales de excavación clausuradas con adecuaciones ambientales / Número de zonas de disposición de materiales de excavación autorizadas x 100. • Área de cantera recuperada / Área de cantera explotada x 100. • Variación temporal (cada 5 años) de la calidad visual del paisaje con referencia a las coberturas vegetales, los drenajes y el relieve. 	

5.1.3.2 Medio biótico

El medio biótico está conformado por la fauna y flora, existentes en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Los impactos identificados y evaluados para este medio son:

- Cambio en la cobertura vegetal.
- Pérdida o fragmentación del hábitat.
- Aumento de la presión por los recursos naturales.
- Muerte y desplazamiento de especies faunísticas.
- Cambio en la abundancia de las especies que conforman la comunidad de peces en la cuenca del río Cauca.
- Cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bénticas.
- Proliferación de vectores de enfermedades.
- Transformación de ambientes lóticos a lénticos.

5.1.3.2.1 Cambios en la cobertura vegetal

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres	Elemento: Flora
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Construcción. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de vegetación y descapote. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva. • Línea de transmisión para construcción. 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres	Elemento: Flora																																						
Descripción del impacto	<p>Por la ejecución de obras principales y el llenado del embalse se intervendrán las coberturas vegetales del Área de Influencia Directa del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, las coberturas más afectadas son los bosques secundarios, los rastrojos altos y una pequeña área de robleal.</p> <p>Con este impacto se generará cambios en la estructura y composición de las coberturas vegetales, habrá disminución en el tamaño de los parches y se alterarán las poblaciones de las especies vegetales. (véase la Tabla 1).</p> <p>Tabla 1_Especies de flora con algún estatus de conservación: amenazadas, con restricción de uso y aprovechamiento y Convención CITES sobre comercio internacional</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Especie</th> <th>Nombre local</th> <th>Categoría/ Estatus</th> <th>Tipo de obra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Amenazadas</td> <td><i>Pachira quinata</i></td> <td>ceiba tolúa</td> <td>En Peligro-EN (Cárdenas & Salinas, 2007)</td> <td>OP, VS</td> </tr> <tr> <td><i>Cedrela odorata</i></td> <td>cedro</td> <td>En peligro EN (Cárdenas & Salinas, 2007)</td> <td>OP, PV</td> </tr> <tr> <td><i>Anacardium excelsum</i></td> <td>caracolí</td> <td>Vulnerable VU (Calderón, 2003)</td> <td>OP, PV, VS</td> </tr> <tr> <td><i>Cryosophylla kalbreyeri</i></td> <td>palma Barbasco</td> <td>En peligro EN (Calderón et al. 2005)</td> <td>OP, PV</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Restricción de uso y aprovechamiento</td> <td><i>Hymenaea courbaril</i></td> <td>algarrobo</td> <td>Resolución 10194 de 2008 de CORANTIOQUIA</td> <td>OP, PV, VS</td> </tr> <tr> <td><i>Astronium graveolens</i></td> <td>diomato</td> <td>Resolución 10194 de 2008 de CORANTIOQUIA</td> <td>OP, PV, VS, CE</td> </tr> <tr> <td>CITES</td> <td><i>Zamiamelano rrhachis</i></td> <td></td> <td>Apendice II</td> <td>PV</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Consorcio Generación Ituango. OP: Obras principales y Embalse, VS: Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle, PV: Vía Puerto Valdivia-Presa, CE: Cola de Embalse</p> <p>De otro lado los servicios ambientales que presenta estas coberturas vegetales en la región se verán afectados: se alterará la dinámica de los drenajes, algunos de cuales sirven como fuentes abastecedoras de agua, habrá erosión y pérdida de los suelos y se perderán áreas que funcionan como sumideros de CO₂.</p>				Grupo	Especie	Nombre local	Categoría/ Estatus	Tipo de obra	Amenazadas	<i>Pachira quinata</i>	ceiba tolúa	En Peligro-EN (Cárdenas & Salinas, 2007)	OP, VS	<i>Cedrela odorata</i>	cedro	En peligro EN (Cárdenas & Salinas, 2007)	OP, PV	<i>Anacardium excelsum</i>	caracolí	Vulnerable VU (Calderón, 2003)	OP, PV, VS	<i>Cryosophylla kalbreyeri</i>	palma Barbasco	En peligro EN (Calderón et al. 2005)	OP, PV	Restricción de uso y aprovechamiento	<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	Resolución 10194 de 2008 de CORANTIOQUIA	OP, PV, VS	<i>Astronium graveolens</i>	diomato	Resolución 10194 de 2008 de CORANTIOQUIA	OP, PV, VS, CE	CITES	<i>Zamiamelano rrhachis</i>		Apendice II	PV
	Grupo	Especie	Nombre local	Categoría/ Estatus	Tipo de obra																																			
Amenazadas	<i>Pachira quinata</i>	ceiba tolúa	En Peligro-EN (Cárdenas & Salinas, 2007)	OP, VS																																				
	<i>Cedrela odorata</i>	cedro	En peligro EN (Cárdenas & Salinas, 2007)	OP, PV																																				
	<i>Anacardium excelsum</i>	caracolí	Vulnerable VU (Calderón, 2003)	OP, PV, VS																																				
	<i>Cryosophylla kalbreyeri</i>	palma Barbasco	En peligro EN (Calderón et al. 2005)	OP, PV																																				
Restricción de uso y aprovechamiento	<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	Resolución 10194 de 2008 de CORANTIOQUIA	OP, PV, VS																																				
	<i>Astronium graveolens</i>	diomato	Resolución 10194 de 2008 de CORANTIOQUIA	OP, PV, VS, CE																																				
CITES	<i>Zamiamelano rrhachis</i>		Apendice II	PV																																				
Entorno con proyecto	<p>Se describe el siguiente entorno a partir de la ejecución de los planes de manejo ambiental que involucran actividades que tratan las coberturas vegetales:</p> <p>Se realizará el rescate de germoplasma vegetal en todas las coberturas afectadas, con el objetivo de recuperar la mayor parte de riqueza y diversidad vegetal de especies con valor ecológico, comercial o que presentan algún grado de amenaza.</p> <p>Existirán taludes y superficies expuestas revegetalizadas.</p> <p>Habrà una franja protectora del embalse en donde se desarrollarán actividades de reforestación en aquellas cobertura vegetales que actualmente están en pastos, esta franja estará aledaña a más de 15.500 ha de compensación donde se protegerán y conservarán coberturas vegetales existentes.</p>																																							

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Flora	
Extensión	La pérdida de corredores naturales y la disminución del área de los parches y fragmentos de bosque, afectan la dinámica poblacional de la fauna y la flora a nivel local y regional. En la zona de estudio, se presentará el impacto donde existen obras del proyecto: La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristobal – Pená, Membrillal y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela, Brugo, El Valle, Barrancas y Miraflores, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón, Gurimán y Palestina y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal y Los Galgos, Las Aguitas, Tinajas, Torrente, La Rica, Filadelfia, El Aro y Organí del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; La Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá; El Cántaro, El Roble-El Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío y Alto Seco, del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra y La Loma del municipio de Yarumal; Puerto Valdivia, Pensilvania, Astilleros, Santa Barbará, Bijagual y Montefrío en el municipio de Valdivia.			
Velocidad	Rápida			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	Las modificaciones en las diferentes coberturas vegetales implican la disminución o pérdida de la diversidad florística y cambios en las características de las comunidades, como número y abundancia de especies, taxones indicadores.	
Probabilidad	Cierta	1	La ejecución del Proyecto causará la pérdida de cobertura vegetal.	
Magnitud	Muy Alta	0,7	En los sitios de obras, en el embalse, y en los tramos de vía se perderá la totalidad de cobertura vegetal. Siendo el embalse el frente donde se perderán las mayores áreas de bosque secundario.	
Duración	Permanente	1	La pérdida de cobertura será permanente; el suelo cambia de uso.	
Nivel de vulnerabilidad	Alta	0,7	Aunque las condiciones iniciales de las diferentes coberturas no podrán recuperarse después del Proyecto, debido a que en algunos frentes se eliminarán de forma definitiva, los programas que se formularán, recuperarán zonas que están muy intervenidas. En la etapa preliminar, finalizadas las actividades, se iniciará el proceso de regeneración espontánea en los accesos abandonados.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Muy alto	0,2	Se conoce cuáles serán las poblaciones vegetales que serán afectadas, pero no se conoce el papel que desempeñan dentro del ecosistema. Las consecuencias se verán reflejadas en los procesos de dispersión de las especies y en la complejidad de las coberturas.	
Calificación de importancia:	7,4		Impacto acumulativo	Si X No
Descripción del impacto acumulativo	La eliminación de coberturas vegetales en las áreas puntuales de obras y el embalse puede en cierta medida generar cambios en las coberturas vegetales aledañas debido a los efectos de la fragmentación donde se interrumpen el flujo energético y genético entre los parches de vegetación, condición que generará cambios en la estructura y composición de las coberturas vegetales. Sin embargo se prevé que este impacto acumulativo no presentará una gran magnitud debido a que las coberturas vegetales, en general, en la región se encuentran en un alto proceso de deterioro.			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres	Elemento: Flora
Impactos secundarios:	Disminución y pérdida de la diversidad y riqueza florística a nivel local y regional. Pérdida de especies de valor comercial y ecológico. Pérdida de especies vegetales poco frecuentes en el área o bajo algún grado de amenaza.	
Estrategia de atención:	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto de compensación por afectación de la cobertura vegetal Proyecto de remoción de biomasa y de aprovechamiento forestal. Proyecto restablecimiento de la cobertura boscosa 	
Indicador:	<p>Los indicadores que miden este impacto se definen en el Plan de Monitoreo y seguimiento del medio biótico, en el Proyecto de monitoreo y seguimiento de la cobertura vegetal y hábitats terrestres:</p> <ul style="list-style-type: none"> Coberturas vegetales: Variación temporal (cada cinco años) de las áreas de las coberturas vegetales en los hábitats protegidos. Captura de Biomasa y carbono: Toneladas de carbono por hectárea / año, estimada en las diferentes coberturas vegetales evaluadas. Se medirán cada dos años. Comunidades de Flora: Variación en la composición y estructura de las comunidades vegetales evaluadas en las parcelas permanentes. Se medirán cada dos años. Especies amenazadas de flora: Variación en la estructura poblacional de las especies amenazadas y la densidad poblacional por hectárea, estimadas cada dos años. Áreas de intervención: Porcentaje del área sometida a aprovechamiento forestal y remoción de biomasa con relación al área planificada para aprovechamiento forestal y remoción de biomasa. Áreas de revegetalización: Porcentaje de áreas revegetalizadas con relación a las áreas planificadas para revegetalización. 	

5.1.3.2.2 Pérdida o fragmentación de hábitat

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres	Elemento: Fauna terrestres y Flora								
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> Etapa de construcción. Etapa de operación. 									
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> Remoción de vegetación y descapote. 									
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> Presa y obras anexas. Embalse y central. Vías de acceso industriales y vía sustitutiva. Líneas de transmisión para construcción. Operación del Proyecto. 									
Descripción del impacto	<p>Se reconoce que la pérdida o fragmentación de hábitats terrestres son procesos que disminuyen la diversidad biológica, generan cambios en la dinámica, el flujo genético y energético de las comunidades y poblaciones tanto de flora como de fauna.</p> <p>Al disminuir el tamaño de los parches del hábitat, aumenta la vulnerabilidad de las especies del interior del bosque, muchas de las cuales son poco resistentes a las condiciones ambientales adversas que son frecuentes en los bordes de los parches.</p> <p>Las coberturas vegetales constituyen hábitats para especies amenazadas o endémicas o con restricción de uso y comercio tanto de flora como de fauna, con el impacto de la fragmentación de se eliminarán muchos de estos hábitats y se identifican las siguientes especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elemento Fauna <table border="1" data-bbox="527 1764 1477 1858"> <thead> <tr> <th>Especie</th> <th>Nombre local</th> <th>Categoría/ Estatus</th> <th>Tipo de obra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Ara militaris</i></td> <td>guacamaya verde oscura</td> <td>Vulnerable- VU</td> <td>OP, PV</td> </tr> </tbody> </table>		Especie	Nombre local	Categoría/ Estatus	Tipo de obra	<i>Ara militaris</i>	guacamaya verde oscura	Vulnerable- VU	OP, PV
Especie	Nombre local	Categoría/ Estatus	Tipo de obra							
<i>Ara militaris</i>	guacamaya verde oscura	Vulnerable- VU	OP, PV							

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Fauna terrestres y Flora	
	<i>Ramphocelus flamigerus</i>	toche enjalmado	Endémica	PV
	<i>Habia gutturalis</i>	habia ahumada	Casi amenazada-NT	OP
	<i>Ramphastos vitellinus citreolaemus</i>	tucán limón	Endémica	OP
	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	cacique candela	Vulnerable- VU	VS
	<i>Saguinus leucopus</i>	tití gris	En Peligro-EN	PV
Fuente: Consorcio Generación Ituango. OP: Obras principales y Embalse, VS: Vía San Andres-El Valle, PV: Vía Puerto Valdivia-Presa				
Entorno con proyecto	Se describe el siguiente entorno a partir de la ejecución de los planes de manejo ambiental que involucran actividades que tratan los hábitats terrestres: Habrá una franja protectora del embalse en donde se desarrollarán actividades de reforestación en aquellas cobertura vegetales que actualmente están en pastos, esta franja estará aledaña a más de 15.500 ha de compensación donde se protegerán y conservarán coberturas vegetales existentes.			
Extensión	La pérdida de corredores naturales y la disminución del área de los parches y fragmentos de bosque, afectan la dinámica poblacional de la fauna y la flora a nivel local y regional. En la zona de estudio, se presentará el impacto donde se ejecuten obras del proyecto: La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristóbal – Pená, Membrillar y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela, Brugo, El Valle, Barrancas y Miraflores, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón, Gurimán y Palestina y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal y Los Galgos, Las Aguitas, Tinajas, Torrente, La Rica, Filadelfia, El Aro y Organí del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; La Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá; El Cántaro, El Roble-El Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío y Alto Seco, del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra y La Loma del municipio de Yarumal; Puerto Valdivia, Pensilvania, Astilleros, Santa Barbara, Bijagal y Montefrío en el municipio de Valdivia.			
Velocidad	Rápida			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	La reducción de las áreas de hábitats incrementa el efecto de la fragmentación, ocasionando la disminución del flujo genético entre las poblaciones, tanto de fauna como de flora, y la pérdida de individuos por la menor disponibilidad de recursos y aumento de la competencia. Además, la interferencia con los procesos sucesionales por el mantenimiento de las servidumbres no permite la formación de corredores biológicos entre los fragmentos de bosque requeridos por las poblaciones de fauna y flora.	
Probabilidad	Cierta	1	Es inevitable la remoción de cobertura vegetal para la adecuación de las obras y el mantenimiento de la servidumbre.	
Magnitud	Alta	0,5	Se perderán los hábitats dentro del área de influencia asignada para la intervención durante construcción. La mayoría de las coberturas boscosas se perderán por la construcción de las obras.	
Duración	Permanente	1	En la ejecución de algunas obras (vías, embalse, etc.) la alteración es definitiva, al igual que en las zonas de servidumbre.	
Nivel de vulnerabilidad	Alta	0,7	Las coberturas vegetales en las áreas de intervención del proyecto serán transformadas sustancialmente y no podrán volver a su estado inicial.	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Fauna terrestres y Flora			
Incidencia no cuantificable del impacto	Alto	0,2	Los efectos del deterioro de estos hábitats sobre la dinámica poblacional de la fauna y la flora, difícilmente pueden ser estimados. El territorio presenta hoy unas condiciones ambientales determinadas y está habitado por un conjunto de organismos para los que tales condiciones son las adecuadas, la recuperación de condiciones semejantes a las de su estado inicial y complejidad es poco probable o muy difícil.			
Calificación de importancia:	6,4		Impacto acumulativo	<table border="1"> <tr> <td>Si X</td> <td>No</td> </tr> </table>	Si X	No
Si X	No					
Descripción del impacto acumulativo	La fragmentación de los hábitats está muy relacionada con los cambios en las coberturas vegetales debidas a cambios de las actividades económicas, modificaciones en las condiciones sociales y de seguridad, lo cual se vería reforzado por la remoción de vegetación causada por la construcción del proyecto.					
Impactos secundarios:	Alteración del <i>status</i> del ecosistema debido al incremento de la fragmentación, eliminación de corredores, aislamiento y disminución del área de los parches y fragmentos.					
Estrategia de atención:	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de compensación por afectación de la cobertura vegetal. • Proyecto Restablecimiento de la cobertura boscosa. 					
Indicador:	<p>Los indicadores que miden este impacto se definen en el Plan de Monitoreo y seguimiento del medio biótico, en el Proyecto de monitoreo y seguimiento de la cobertura vegetal y hábitats terrestres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coberturas vegetales: Variación temporal (cada cinco años) de las áreas de las coberturas vegetales en los hábitats protegidos. • Captura de Biomasa y carbono: Toneladas de carbono por hectárea/año, estimada en las diferentes coberturas vegetales evaluadas. Se medirán cada dos años. • Comunidades de Flora: Variación en la composición y estructura de las comunidades vegetales evaluadas en las parcelas permanentes. Se medirán cada dos años. • Especies amenazadas de flora: Variación en la estructura poblacional de las especies amenazadas y la densidad poblacional por hectárea, estimadas cada dos años. • Áreas de revegetalización: Porcentaje de áreas revegetalizadas con relación a las áreas planificadas para revegetalización. 					

5.1.3.2.3 Aumento de la presión por los recursos naturales

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Fauna terrestre y Flora	
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. • Etapa de operación. 			
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de campamentos y talleres. • Remoción de vegetación y descapote. • Excavaciones superficiales. • Excavaciones subterráneas. • Explotación de material. • Disposición de sobrantes de excavación. • Transportes y acarreos. • Operación de plantas de trituración y mezclas. • Mantenimiento de servidumbres y vías. • Operación del proyecto. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Fauna terrestre y Flora
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva • Vía San Andrés de Cuerquia – El Valle (Toledo) • Vía Puerto Valdivia – Presa • Línea de transmisión para construcción. • Operación del embalse y central. 		
Descripción del impacto	<p>La disponibilidad de acceso a zonas que presentan coberturas vegetales de bosque y rastrojo alto, como los son el embalse y las vías de acceso al proyecto. Esta genera una presión adicional sobre los remanentes de recursos madereros (bosques), dado que la población de la zona de estudio podrá explotarlos y aprovecharlos con mayor facilidad.</p> <p>El incremento de población en la zona de las obras principales durante la etapa de construcción llevará a que haya mayor presión por el recurso pesquero en el sector próximo a la zona de obras.</p> <p>En la zona existen las siguientes especies productoras de madera de distinta calidad, que podrán ser explotadas durante la construcción y operación del proyecto, bien sea para usarlas en el Proyecto, o para la fabricación de utensilios, viviendas, estacones: Acán, Aceituno, Algarrobo, Amargo, Amarrabollo, Arracacho, Aventuroso, Avinge, Balso real, Berraquillo, Bola de mico, Bulín, Caracolí, Cedro, Cedro playero, Ceiba, Ceiba tolua, Ceiba negra, Ceiba verde, Majagua, Ceibón, Ceiba tunuda, Chagualo, Chumbimbo, Diomato, Yomato, Gualanday, Chingalé, Guásimo, Guásimo macho, Guayacán, Huesito blanco, Hobo, Hobo liso, Jagua, Mulato, Piñón de oreja, Polvillo, Rabo de iguana, Resbalamono, Carate, Suribio, Yayo, Zafrás, entre otras.</p> <p>Además, la alteración de los ecosistemas, originada en la pérdida de cobertura vegetal y en las modificaciones de las propiedades químicas y físicas del suelo, incrementan la competencia por los recursos (territorio, alimento, pareja) de las especies animales que habitan en ellos.</p>		
Entorno con proyecto	<p>El proyecto demandará la utilización de recursos naturales para la construcción y operación (agua, flora, canteras), que originará la pérdida de una cobertura boscosa; pero en compensación, conformará unas zonas de protección y desarrollará unos programas de reforestación que suplirán en parte las pérdidas ocasionadas, además que limitará la posibilidad de explotación de los recursos madereros, al delimitar dichos sectores.</p>		
Extensión	<p>Parcial. Las principales zona de bosque y rastrojo bajo se encuentran localizados en las veredas de Alto del Chiri, Orejón y La Calera, del municipio de Briceño; Los Galgos, Cortaderal y La Honda, del municipio de Ituango, que tendrán fácil acceso para la población, por la construcción de la vía y por la conformación del embalse.</p> <p>Además, se presentará competencia por el hábitat y sus recursos en las zonas aledañas al embalse: El Pencal, del municipio de Olaya; La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orabajo, Remartín, San Cristobal – Pená, Membrillar y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela, Brugo y El Valle, del municipio de Toledo; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbaças, del municipio de Peque; La Angelina, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá, vías San Andrés-El Valle y Puerto Valdivia-Presa.</p>		
Velocidad	Rápida		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	Se presentarán cambios en las poblaciones y comunidades faunísticas, y habrá mayor explotación de los recursos madereros.
Probabilidad	Muy probable	0,8	La apertura de nuevas vías y la posibilidad de acceso por agua hasta zonas que hoy son remotas facilitarán la explotación del recurso maderero que aún existe.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Fauna terrestre y Flora	
Magnitud	Media	0,2	Los principales recursos madereros de la zona se verán afectados por la construcción de las obras principales y por el llenado del embalse.	
Duración	Temporal	0,8	La presión sobre los recursos termina cuando se acaben las variedades arbóreas de importancia maderera.	
Nivel de vulnerabilidad	Alto	0,9	El desarrollo de las coberturas vegetales tarda más de 10 años en completarse Perturbación a largo plazo que implica una transformación y una estabilización lenta de los elementos del paisaje y de los organismos que viven en estos ecosistemas.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Alto	0,4	La presión por los recursos madereros existirá, pero la afectación real sobre ellos (explotación y aprovechamiento) no se puede conocer con exactitud. El conocimiento del estado y capacidad de asimilación de las comunidades de las perturbaciones introducidas, requiere estudios de largo plazo para entender y dimensionar las respuestas poblacionales y las posibles alternativas de mitigación o necesidades de conservación.	
Calificación de importancia:	4,9	Impacto acumulativo	Si X	No
Descripción del impacto acumulativo	La pérdida de cobertura vegetal también depende de las actividades económicas que se realicen en una zona. En la zona de estudio, si se reactiva la economía, desaparecerán rastrojos altos y algunos bosques para dar cabida a la ganadería y a la agricultura.			
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte y desplazamiento de especies faunísticas. • Aumento de la presión por los recursos naturales. • Proliferación de vectores de enfermedades. 			
Estrategia de atención:	Prevención y compensación. Los proyectos que atenderán este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto Restablecimiento de la cobertura boscosa. • Proyecto de compensación por afectación de la cobertura vegetal. 			
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Área con remoción de vegetación en el período evaluado/Área con remoción de vegetación en el primer mes de construcción. 			

5.1.3.2.4 Muerte y desplazamiento de especies faunísticas

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres	Elemento: Fauna terrestre y Flora
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de construcción • Etapa de operación 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de campamentos y talleres. • Remoción de vegetación y descapote. • Excavaciones superficiales. • Excavaciones subterráneas. • Disposición de sobrantes de excavación. • Transportes y acarreos. • Operación de plantas de trituración y mezclas. • Pavimentación. • Mantenimiento de servidumbres y vías. • Operación del proyecto. 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Fauna terrestre y Flora
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva • Vía San Andrés de Cuerquia – El Valle (Toledo) • Vía Puerto Valdivia – Presa Línea de transmisión para construcción. • Operación del Proyecto. 		
Descripción del impacto	<p>Alteración de los ecosistemas y las poblaciones de organismos que los habitan. Aumento de la competencia por recursos (territorio, alimento, pareja), debido a la eliminación de la cobertura vegetal y, por lo tanto, incremento de la fragmentación de ecosistemas que conlleva la disminución del hábitat efectivo y la distribución en las áreas restantes, por discontinuidad.</p> <p>Adicionalmente, algunas especies son más susceptibles a enfermedades que aparecen con la llegada del Proyecto y otras son propensas a sufrir accidentes por el incremento en la densidad vial y en la circulación de vehículos.</p>		
Entorno con proyecto	<p>La conformación la franja de protección alrededor del embalse, así como de otras áreas de conservación y manejo de hábitats, permitirá disminuir la presión sobre los recursos y garantizará zonas donde se podrán recuperar poblaciones de especies que se vean afectadas por la destrucción y fragmentación de hábitats en zonas de obras y embalse.</p> <p>Dentro de los territorios afectados por el proyecto se encuentran sectores donde CORANTIOQUIA ha desarrollado un programa de recuperación de hábitats de la Guacamaya verde oscura (<i>Ara militaris</i>).</p>		
Extensión	<p>Extensa. La pérdida de corredores naturales y la disminución del área de los parches y fragmentos de bosque, alteran la dinámica poblacional de la fauna y la flora a escala local y regional. A nivel de la zona de estudio, se presentará el impacto donde existen obras del Proyecto: El Pencal, del municipio de Olaya; La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristobal – Pená, Membrillal y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela, Brugo, El Valle, Barrancas y Miraflores, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal y Los Galgos, del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; La Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá; El Cántaro, El Roble-el Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío y Alto Seco, del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra y La Loma, del municipio de Yarumal, vía San Andrés-El Valle y vía Puerto Valdivia-Presa.</p>		
Velocidad	Media		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	La eliminación de la cobertura vegetal y el suelo conllevan un impacto irreversible y permanente sobre los hábitats de la fauna terrestre
Probabilidad	Muy probable	0,8	Debido a las actividades descritas anteriormente, puede presentarse el impacto.
Magnitud	Alta	0,5	Algunas de pequeñas poblaciones pueden quedar aisladas de manera temporal o permanente, dependiendo de su capacidad de movilización y de las distancias que se generen entre los fragmentos de hábitats.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas terrestres		Elemento: Fauna terrestre y Flora	
Duración	Temporal	0,5	Las especies se van desplazando hacia otros lugares con menor grado de disturbio, lo cual es previsible en toda la etapa de construcción y los primeros años de operación.	
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,7	Perturbación a largo plazo que implica una estabilización lenta de los organismos que viven en estos ecosistemas y una recomodación de los elementos del hábitat.	
Incidencia cuantificable del impacto	Media	0,4	El conocimiento del estado y capacidad de asimilación de las comunidades de las perturbaciones introducidas, requieren estudios de largo plazo para entender y dimensionar las respuestas poblacionales y las posibles alternativas de mitigación o necesidades de conservación.	
Calificación de importancia:	4,7	Impacto acumulativo	Si	No X
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida o fragmentación de hábitat. • Aumento de la presión por los recursos. • Contaminación de cursos de agua. • Proliferación de vectores de enfermedades. 			
Estrategia de atención:	La estrategia de atención será la de prevención, control, mitigación, compensación o corrección. Los proyectos con los cuales se atenderá este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de llenado del embalse y desviación del río Cauca. • Programa de operación del embalse. • Proyecto de manejo y conservación de fauna silvestre. • Proyecto de compensación por afectación de la cobertura vegetal. 			
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Número de individuos muertos en el período evaluado / Número de individuos rescatados. 			

5.1.3.2.5 Cambio en la abundancia de las especies que conforman la comunidad de peces en la cuenca del río Cauca

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas acuáticos (Comunidades bénticas)	Elemento: Fauna acuática
Fase:	Etapa de construcción.	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de vegetación y descapote. • Excavaciones superficiales. • Llenado del embalse. • Operación del proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. 	
Descripción del impacto	Algunos individuos quedarán atrapados en pozas residuales, en la zona donde se levantará la presa luego de la desviación del río hacia los túneles, lo que causará su muerte. Individuos de las especies migratorias como el bocachico (<i>Prochilodus magdaleneae</i>), la dorada (<i>Brycon moorei</i>), la picuda (<i>Salminus affinis</i>), el bagre tigre o rayado (<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>), que aún pueden subir por el río Cauca, y que serían los responsables de la similitud genética existente entre las poblaciones de los tres sectores de la cuenca, que son diferentes fenotípicamente, se aglomerarán a la salida de los túneles durante las temporadas de subienda y	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas acuáticos (Comunidades bénticas)	Elemento: Fauna acuática
	<p>mitaca.</p> <p>La pérdida de conexión en el eje longitudinal de la cuenca debido a la construcción de la presa elimina, por un lado, la posibilidad de ingreso de nuevos individuos de especies migratorias que vienen desde la cuenca baja a las asociaciones de especies que se encuentran en las cuencas alta y media y, por otro, reduce el reclutamiento de la prole proveniente de desoves que estas especies realizan en la cuenca alta y media, dado que el embalse no presentará condiciones apropiadas para su crianza.</p> <p>El estudio Ictiológico, indicó que las migraciones se presentan por sectores: la población presente en el Bajo Cauca no pasa los límites del corregimiento de Puerto Valdivia.</p> <p>En el sector Medio, se interrumpe la migración en el municipio de Santa Fé de Antioquia y se da río arriba hasta La Virginia y en el sector alto se observan tres subnúcleos migratorios.</p> <p>La fragmentación del continuo llevará a la ruptura del flujo genético, que parece existir actualmente en las poblaciones de especies migratorias. La presa impedirá el paso de individuos desovantes hacia la cuenca media y alta, lo que evitará la mezcla de parentales de diferentes áreas de la cuenca.</p>	
Entorno con proyecto	<p>La formación de un lago (embalse) permitirá la proliferación de especies de ambientes lénticos, y por otro lado, reducirán la abundancia de especies típicas de río.</p> <p>La duración y frecuencia de los pulsos de caudal que se observarán diariamente durante la operación de la central, y especialmente durante los periodos de estiaje, pueden actuar como señales que afectar la sincronía existente entre el pulso de caudal y los desoves de los peces migratorios.</p> <p>La prole de las especies migratorias se incuba durante su deriva aguas abajo de los sitios de desove y su ingreso a las ciénagas (sus áreas de crianza) se presenta pasivamente cuando el río ingresa en ellas durante las crecientes. Así que, el desplazamiento hacia aguas abajo de la presa, de las áreas de desove, y la posible reducción en la influencia del río Cauca sobre las ciénagas localizadas aguas abajo de la presa, debido a la probable socavación del lecho del río, llevará a la pérdida de ambientes apropiados para la crianza de especies migratorias y, por ende, a la reducción en su abundancia en la cuenca baja del río Cauca.</p> <p>Si se afecta la conexión entre el río Cauca y las ciénagas, en la cuenca baja, habrá un cambio importante, en la trama trófica de estos sistemas y, en consecuencia, de la estructura de la asociación de especies de peces que allí habitan, lo cual se espera no suceda pues la regla de operación del embalse no determinará la pérdida de especies de peces dentro del área de estudio.</p> <p>Durante las migraciones se pueden observar dos efectos (a) mayor vulnerabilidad de las especies migratorias a la pesca porque los individuos migrantes se concentrarán allí durante el estiaje, y (b) es posible que algunos de ellos logren ingresar por los túneles quedando atrapados en algunos sectores donde el acceso es limitado para los operarios.</p> <p>Posibles descargas de aguas del fondo del embalse, poco frecuentes en la operación de la central, causarán deterioro la calidad del río aguas abajo. Esto puede ocasionar altas mortalidades de peces, especialmente si esta descarga se realiza durante los estiajes, y reducir el reclutamiento de las poblaciones de especies migratorias en los siguientes tres años.</p>	
Extensión	Total. La afectación se presentará en el recurso íctico desde el municipio de Santa Fé de Antioquia hasta la parte baja de la cuenca, en los alrededores del municipio de Nechí	
Velocidad	Lenta	
Criterio	Calificación	Cj Justificación

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas acuáticos		Elemento: Fauna acuática	
	(Comunidades bénticas)			
Naturaleza	Negativo	(-)	La reducción en el tamaño de las poblaciones de las especies migratorias y el incremento de la abundancia de otras, modificará la estructura actual de la asociación de especies de peces en la cuenca alta, media y baja del río Cauca.	
Probabilidad	Cierto	1	a) pérdida de conexión en el eje longitudinal de la cuenca, (b) ruptura del flujo genético actual en las poblaciones de especies migratorias, nuevo sistema potenciará el crecimiento de algunas poblaciones, (c) pérdida de áreas de desove, la regulación de los caudales debido al régimen de operación de la central y la posible reducción en la influencia del río Cauca sobre las ciénagas localizadas aguas abajo de la presa debido a la probable socavación del lecho del río, (d) afectación de quebradas debido a construcción de carreteras y disposición de residuos de obra y (e) incremento de población en el área de construcción de la presa.	
Magnitud	Media	0,2	Cambio en la abundancia de las especies. A largo plazo, pérdida de la variabilidad genética de las especies migratorias de la cuenca media y alta, y reducción en las poblaciones de estas especies en la cuenca baja.	
Duración	Permanente	1	Presencia de barrera física que fragmenta el continuo del río Cauca y embalse que retendrá material.	
Nivel de vulnerabilidad	Muy Alta	1	La dinámica de las poblaciones y especies de peces en la cuenca del río Cauca depende del comportamiento del pulso de caudal y de la conexión entre los hábitats utilizados por las especies.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Medio	0,2	La construcción y operación de la central generará cambios evidentes en la distribución de la abundancia actual de las especies y reducirá el tamaño de las poblaciones de especies migratorias	
Calificación de importancia:	5,8	Impacto acumulativo		Si X
				No
Descripción del impacto acumulativo	La aparición de barreras en los ríos, produce cambios en el comportamiento de las comunidades presentes en ella. Para el caso de los peces reofilicos, además de una barrera física que impida su paso durante la etapa de subienda, existen otro tipo de barreras como las características físico-químicas del agua, que en un momento dado impiden el paso de dichas especies			
Impactos secundarios:	Afectación de la actividad pesquera, Pérdida de diversidad biológica en el ecosistema acuático, Cambio en la red trófica actual, Modificación en la dinámica de la población ribereña, Reducción en la productividad pesquera de la cuenca del río Magdalena.			
Estrategia de atención:	Prevenición, control, mitigación y compensación. Los proyectos mediante los cuales se manejará este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de operación del embalse. • Programa de llenado del embalse y desviación del río Cauca. • Proyecto de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en la cuenca media y baja del río Cauca. 			
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de especies. • Diversidad de la asociación. • Abundancia y biomasa de las especies migratorias. • Densidad de ictioplancton. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1.3.2.6 Cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bénticas

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas acuáticos (Comunidades bénticas)	Elemento: Fauna acuática	
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> Etapa Preliminar. Etapa de construcción. 		
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> Construcción y operación de campamentos y talleres. Remoción de vegetación y descapote. Excavaciones superficiales. Disposición de sobrantes de excavación. Operación de plantas de trituración y mezclas. Llenado del embalse. 		
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> Presa y obras anexas. Embalse y central. Vías de acceso industriales y vía sustitutiva Vía San Andrés de Cuerquia – El Valle (Toledo) Vía Puerto Valdivia – Presa Línea de transmisión para construcción. 		
Descripción del impacto	<p>Los movimientos de tierra, la remoción de vegetación y la construcción de obras generan residuos vegetales y de suelo que pueden llegar a las corrientes de agua. Estos factores, unidos a los vertimientos de aguas residuales pueden deteriorar, aún más, las precarias condiciones actuales de calidad fisicoquímica de las corrientes y ocasionar cambios en la distribución temporal y espacial de las comunidades acuáticas.</p> <p>En todos los casos, los cambios en la estructura del sustrato, ya sea por aumento o por disminución de la sedimentación, ocasionarán cambios en la granulometría de fondo y por lo tanto, modificarán la composición de las comunidades de bentos. Otro cambio previsible es la posible fragmentación de las asociaciones entre las comunidades bénticas, por cuanto la presa interrumpirá o disminuirá severamente el aporte de organismos por deriva desde la parte alta del río.</p> <p>Adicionalmente, el llenado del embalse implica una fuerte disminución de caudal en el lecho del río Cauca y la desecación temporal de las orillas, lo cual producirá la muerte de organismos bentónicos en estas franjas.</p>		
Entorno con proyecto	<p>El proyecto hidroeléctrico Ituango adicionará una nueva alteración a los ecosistemas del río Cauca, dado que la conformación del embalse fragmentará la cuenca principal y el cambio en las condiciones de flujo podría incidir en algunos aspectos donde se modificarán las características del agua.</p>		
Extensión	<p>Total. La afectación que se presentará en el sector del río Cauca que será afectado por el Proyecto desde el municipio de Liborina hasta aguas abajo de la presa, cerca al municipio de Nechí.</p>		
Velocidad	Rápida		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	Los organismos y sus asociaciones se ven afectadas por la modificación de hábitats o sustratos y por la calidad del agua.
Probabilidad	Cierto	1	Las actividades que se ejecutarán para la construcción y operación del Proyecto hidroeléctrico, alterarán los ecosistemas acuáticos, por modificación de la calidad del agua, sedimentación de algunas corrientes y fragmentación del río principal.
Magnitud	Alta	0,5	Transforma las características del biotopo y, por lo tanto, pueden desaparecer localmente o reducir la densidad de algunas especies que inicialmente se encontraban presentes.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión: Biótica	Componente: Ecosistemas acuáticos (Comunidades bénticas)		Elemento: Fauna acuática		
Duración	Permanente	1	Los cambios se dan por la vida útil del proyecto hidroeléctrico.		
Nivel de vulnerabilidad	Muy Alta	0,7	Los efectos ocasionados por algunas de las actividades del Proyecto en los ecosistemas acuáticos se van diluyendo, lo que permite a las comunidades recuperarse y adaptarse a las nuevas condiciones, aunque algunas especies pueden desaparecer localmente con la fragmentación causada por el Proyecto.		
Incidencia cuantificable del impacto	no del	Muy alto	0,3	Para establecer con certeza los cambios que se presentarán en los ecosistemas acuáticos, se deberá realizar monitoreos a las corrientes de agua afectadas por el Proyecto.	
Calificación importancia:	de	6,9	Impacto acumulativo	Si X	No
Descripción del impacto acumulativo	La calidad del agua de las corriente en la zona del Proyecto depende directamente de los usos dados al recurso: la dilución de aguas residuales domésticas e industriales; las actividades extractivas (como la minería de oro, material de playa), la denudación de grandes extensiones para dedicarlas a la ganadería en zonas de ladera, hacen que la calidad de las corrientes sea muy heterogénea pero en general tienda a ser mala, lo cual afecta las comunidades asociadas al agua y sus hábitats. Todas estas actividades, unidas a la construcción y operación del proyecto, definen los cambios en la estructura de las comunidades acuáticas				
Impactos secundarios:	Transformación de hábitats o desaparición local de especies que se encontraban inicialmente antes del impacto				
Estrategia de atención:	Prevenición y mitigación. Los proyectos mediante los cuales se atenderá este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de operación del embalse. • Programa de manejo de macrófitas y residuos flotantes. • Programa de llenado del embalse y desviación del río Cauca. • Proyecto de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en la cuenca media y baja del río Cauca. 				
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad, riqueza y diversidad de macroinvertebrados y perifiton encontrado durante monitoreo / Densidad, riqueza y diversidad de macroinvertebrados y perifiton encontrado durante la línea base. • Biovolumen para perifiton durante monitoreo/ Biovolumen para perifiton durante la línea base. 				

5.1.3.2.7 Proliferación de vectores de enfermedades

Medio: Biótico	Componente: Ecosistemas acuáticos Comunidades bénticas	Elemento: Fauna acuática
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de construcción. • Operación del proyecto 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de vegetación y descapote. • Construcción y operación de campamentos y talleres. • Llenado del embalse. • Operación del proyecto. 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Biótico	Componente: Ecosistemas acuáticos Comunidades bénticas		Elemento: Fauna acuática	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y Obras Anexas. • Embalse y Central. • Vías de acceso industriales y vía sustitutiva • Vía San Andrés de Cuerquia – El Valle (Toledo) • Vía Puerto Valdivia – Presa • Línea de transmisión para construcción. 			
Descripción del impacto	La remoción de la capa vegetal y el movimiento de tierra favorecen la formación de sitios de estancamiento de aguas, los cuales traen como consecuencia la proliferación de vectores, que también se benefician con la formación del embalse.			
Entorno con proyecto	Durante la construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, se generarán ambientes para el almacenamiento de aguas y la proliferación de macrófitas acuáticas, lo que beneficia el desarrollo de vectores que se reproducen en ella, y puede aumentar la incidencia de enfermedades como el dengue y la malaria en los municipios de la zona de estudio.			
Extensión	Extensa. La proliferación de vectores se presentará en la zona aledaña a las obras del Proyecto: El Pencal, del municipio de Olaya; La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristobal – Pená, Membrillal y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela, Brugo, El Valle Barrancas y Miraflores, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal y Los Galgos, del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; La Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá; El Cántaro, El Roble-el Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío y Alto Seco, del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra y La Loma, del municipio de Yarumal.			
Velocidad	Rápida			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	La proliferación de especies de vectores incide sobre la salud de los pobladores.	
Probabilidad	Probable	0,7	Algunas de las actividades y componentes del proyecto favorecen la formación de estancamientos y la proliferación de larvas de vectores que se encuentran naturalmente en el ambiente pero en bajas densidades.	
Magnitud	Media	0,2	Se espera la aparición de vectores de enfermedades, aunque no en grandes proporciones.	
Duración	Permanente	1,0	Durante la vida útil del proyecto.	
Nivel de vulnerabilidad	Bajo	0,2	La aparición de estos vectores no generará cambios importantes en la zona del proyecto.	
Incidencia cuantificable del impacto	Alta	0,5	Se puede predecir el efecto pero no la intensidad de reproducción y contagio de los vectores.	
Calificación importancia:	de	2,8	Impacto acumulativo	Si X No
Descripción del impacto acumulativo	Las aguas estancadas así como las plantas flotantes, son ambientes propicios para la reproducción de vectores que generarán enfermedades como la malaria y el dengue. El estancamiento, además, se puede generar también por actividades como mala disposición de los residuos, recipientes con aguas almacenadas, que unidos a los generados por el proyecto, establecen un ambiente más propicio para la proliferación de vectores			
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de enfermedades en la población relacionada. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Biótico	Componente: Ecosistemas acuáticos Comunidades bénticas	Elemento: Fauna acuática
Estrategia de atención:	Prevención y control. Los proyectos con los cuales se manejará este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo de aguas residuales domésticas e industriales. • Programa Manejo Integral de residuos. • Programa de manejo de macrófitas y residuos flotantes. 	
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte médico en la zona de casos por enfermedades por vectores. 	

5.1.3.2.8 Transformación de ambientes lóticos a lénticos

Medio: Biótico	Componente: Ecosistemas acuáticos	Elemento: Fauna acuática
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Operación del proyecto • Remoción de vegetación y descapote • Operación de planta de trituración y mezclas • Llenado del embalse. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	La construcción del embalse, implica un cambio en el último tramo de las corrientes y del río Cauca, al pasar de un ecosistema lótico a uno léntico. Esto significa una modificación en el régimen de las corrientes y de las condiciones ecológicas generales y por lo tanto, un cambio en la composición cualitativa y cuantitativa de las comunidades bénticas e ícticas asociadas.	
Entorno con proyecto	Con la construcción de la presa y la generación del embalse, hay un cambio total en esa zona, modificándose las características ambientales del medio y presentándose un repoblamiento con nuevas especies después de una etapa de estabilización. Dadas las características de la cuenca y del contenido de nutrientes en el agua del río Cauca (especialmente los altos niveles de nutrientes), los resultados de la modelación de calidad de agua del embalse indican que éste será del tipo eutrófico. Por tanto, es previsible el desarrollo de poblaciones importantes de macrófitas acuáticas las cuales pueden convertirse en un hábitat propicio para distintas clases de invertebrados que tienen interés, no sólo desde el punto de vista ecológico sino también sanitario, por cuanto pueden utilizarse como indicadores de la evolución de algunos parámetros ambientales.	
Extensión	La pérdida de corredores naturales y la disminución del área de los parches y fragmentos de bosque, afectan la dinámica poblacional de la fauna y la flora a nivel local y regional. En la zona de estudio, se presentará el impacto donde existen obras del proyecto: La Sucia y Llano Grande, del municipio de Liborina; Orobajo, Remartín, San Cristobal – Pená, Membrillal y El Junco, del municipio de Sabanalarga; La Cascarela, Brugo, El Valle Barrancas y Miraflores, del municipio de Toledo; Alto del Chiri, Orejón, Gurimán y Palestina y La Calera, del municipio de Briceño; La Honda, Cortaderal y Los Galgos, Las Aguitas, Tinajas, Torrente, La Rica, Filadelfia, El Aro Y Organí del municipio de Ituango; La Bastilla, Nueva Llanada, Renegado Valle y Barbacoas, del municipio de Peque; La Angelinas, Carauquia, Mogotes, La Fragua y Buenavista, del municipio de Buriticá; El Cántaro, El Roble-El Barro, Loma Grande, Cañaduzales, Santa Gertrudis, El Bujío y Alto Seco, del municipio de San Andrés de Cuerquia; El Yarumalito, Espíritu Santo, La Esmeralda, Ochalí, La Zorra y La Loma del municipio de Yarumal; Puerto Valdivia, Pensilvania, Astilleros, Santa Barbara, Bijagal y Montefrío en el municipio de Valdivia.	
Velocidad	Rápida, el impacto se presenta con la entrada en operación del Proyecto, que está asociado a la construcción de la presa y obras principales, vías y al llenado del embalse.	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Biótico		Componente: Ecosistemas acuáticos		Elemento: Fauna acuática	
Criterio	Calificación	Cj	Justificación		
Naturaleza	Negativo	(-)	El impacto produce cambios drásticos en el ecosistema y en las comunidades.		
Probabilidad	Cierta	1	El proyecto implica el cambio de los ecosistemas lóticos a lénticos y sus efectos sobre el ecosistema y las comunidades se presentarán con toda certeza.		
Magnitud	Alta	0,4	El Río Cauca y las quebradas afluentes dentro de la zona del embalse cambian de un ecosistema lótico a uno léntico, la afectación sobre el biotopo es total. Sin embargo, considerando el bajo número de especies encontradas, la magnitud del impacto no es muy alta.		
Duración	Permanente	1	El cambio en el ecosistema es permanente.		
Nivel de vulnerabilidad	Alta	1	Aunque hay repoblamiento de especies que aprovechan las nuevas condiciones lacustres, dentro de estas se verían favorecidas especies de peces típicamente invasoras como los Cichlidos (<i>Tilapia</i> spp y <i>Oreochromis</i> spp), los cuales tendrían un impacto negativo sobre las poblaciones locales. Adicionalmente el cambio de hábitat implica una reducción considerable en la diversidad y abundancia de las especies propias de ecosistemas lóticos que existían antes del proyecto.		
Incidencia cuantificable del impacto	no del	Muy baja	0,01	Se conoce con exactitud la transformación del sistema. En otros impactos evaluados (Cambios en la calidad del agua del embalse, Cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bénticas, Alteración de la migración de peces reofílicos.) se evalúan los cambios en la estructura de las comunidades acuáticas y de las propiedades físico-químicas.	
Calificación de importancia:	de	5,9	Impacto acumulativo	Si x	No
Descripción del impacto acumulativo	Existe una relación significativa entre los cambios de un punto de la cuenca sobre otras localidades tanto en cuenca alta como en la cuenca baja por cambios en la calidad del agua, en el régimen de caudales, entre otras.				
Impactos secundarios:	Proliferación de vectores de enfermedades, cambios en las estructura del biotopo y en la comunidad				
Estrategia de atención:	Los proyectos con los cuales se atenderá este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> Programa de llenado del embalse y desviación del río Cauca. Programa de operación del embalse. Programa de manejo de macrófitas y residuos flotantes. 				
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> Variaciones en la composición, densidad, y diversidad de las comunidades acuáticas. 				

5.1.3.3 Medio social

En el marco de la actualización del Estudio de Impacto Ambiental, se realizan ajustes a los diferentes impactos identificados en etapa de Factibilidad para el medio social y se identifican nuevos impactos que, por las características propias del diseño detallado pueden ser dimensionados en el presente documento. Las medidas de manejo planteadas en el Plan de Manejo Ambiental para el Medio Social atiende la totalidad de los impactos ocasionados por el proyecto. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la**

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

referencia. se presentan los impactos definidos en la etapa de Factibilidad, la cual fue soporte para el licenciamiento del proyecto, y los ajustes pertinentes a los diseños detallados del proyecto.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Tabla 5.8 Comparativo de impactos al medio social

Orden	Impactos EIA factibilidad: 13 Impactos:	CI	Orden	Impactos EIA Diseño Definitivo: 14 Impactos:	CI	Observación
1	Afectación sobre los yacimientos arqueológicos identificados.	5,9	10	Afectación sobre los yacimientos arqueológicos identificados.	5,9	No presenta modificaciones en su calificación.
2	Transformación de los sistemas culturales de la población afectada directamente (asentamientos de Orobajo y Barbacoas).	8,4	11	Transformación de los sistemas culturales de la población afectada directa o indirectamente.	8,4	Se articulan los impactos asociados a la transformación de sistemas culturales, y en la descripción del impacto se diferencian las poblaciones que tendrán este impacto. Para la calificación, se asume el valor más alto por significar mayor afectación a alguno de los grupos poblacionales analizados.
3	Transformación de los sistemas culturales de la población afectada indirectamente.	2,7				
4	Desplazamiento involuntario de población y afectación de sus condiciones de vida.	9,3	1	Desplazamiento involuntario de población: Centros poblados de Orobajo y Barbacoas, corredores viales (San Andrés de Cuerquia – El Valle, Puerto Valdivia Presa) y viviendas dispersas.	7,9	Se precisa el impacto teniendo detalles del número de personas que serán desplazadas por efecto del proyecto, y se compara con el total de población del Área de influencia del proyecto, encontrando que el impacto puede tener menor cobertura en términos de cantidad, sumado a que las poblaciones de los corredores viales y viviendas dispersas serán trasladadas lo que no deteriora en gran magnitud su calidad de vida, y que la población de Orobajo y Barbacoas, quienes sí tendrán una afectación importante en sus condiciones de vida, se prevé que éstas mejorarán con la implementación del proyecto. No sin desconocer el impacto en términos culturales, que fue evaluado en la ficha anterior.
5	Generación de expectativas.	5	13	Generación de expectativas	5	No presenta modificaciones en su calificación
6	Afectación de infraestructuras.	0,6	4	Afectación de la prestación de servicios públicos y sociales, incluyendo su infraestructura.	4,1	Se articulan los impactos asociados a la afectación de la infraestructura y servicios públicos y sociales, se precisa el tipo de afectación, y se promedia la calificación establecida en etapa de Factibilidad, frente a la realidad actual del territorio y los diseños detallados del proyecto.
8	Incremento en la demanda de servicios públicos y sociales.	8,6				
7	Afluencia de población	9,3	2	Efectos de presión migratoria	7,8	Se modifica el impacto enfocado principalmente

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Orden	Impactos EIA factibilidad: 13 Impactos:	CI	Orden	Impactos EIA Diseño Definitivo: 14 Impactos:	CI	Observación
	foránea.			ocasionados por la presencia del proyecto.		a la dinámica relacionada con la presión migratoria que se puede ejercer en las zonas aledañas a los sitios de obra.
9	Surgimiento o protagonismo de actores sociales y fortalecimiento de organizaciones comunitarias.	1,8	14	Surgimiento de organizaciones de base y fortalecimiento de organizaciones comunitarias.	2,7	Se identifican nuevos actores en el territorio, lo que podría motivar mayor dinámica participativa y social con la presencia del proyecto.
10	Generación de conflictos motivados por la presencia del proyecto.	2,3	12	Generación de conflictos motivados por la presencia del proyecto.	2,3	No presenta modificaciones en su calificación.
11	Alteración de la economía regional.	2,9	6	Cambio en las actividades económicas.	7,8	Se identifican personas que realizan la actividad minera en el río, la cual será eliminada con la presencia del proyecto, lo cual determina el incremento en la calificación del impacto
12	Generación de empleo.	10	7	Generación de empleo e incremento de los ingresos de la población.	6,7	Se precisa el impacto asociado con la generación de empleo, en relación con la población económicamente activa y la población en edad de trabajar, reconociendo que si bien es cierto, el proyecto generará un número considerable de empleos, la política misma de contratación controlará la ocupación por número de integrantes de cada familia.
13	Modificación de las finanzas de los municipios y de las autoridades ambientales.	7,9	8	Modificación de las finanzas de los municipios y de las autoridades ambientales.	9,7	Se precisa el monto a recibir por parte de las administraciones municipales y los efectos positivos que podrían generar estos recursos.
-	-	-	3	Incremento de enfermedades ocasionadas por la presencia del proyecto.	7,2	Se estima este impacto con mayor precisión, el cual se describía en el medio biótico.
-	-	-	5	Interrupción o afectación de la infraestructura de transporte y conectividad.	1,7	Se identifica un nuevo impacto.
-	-	-	9	Cambio en la tenencia de la tierra.	5,1	Se identifica un nuevo impacto.

Fuente: Consorcio Generación Ituango.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

 5.1.3.3.1 *Desplazamiento involuntario de población: Centros poblados de Orobajo y Barbacoas, corredores viales (San Andrés de Cuerquia – El Valle, Puerto Valdivia Presa) y viviendas dispersas*

Medio: Social	Componente: Demográfico	Elemento: Dinámica poblacional
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de Construcción. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de predios y mejoras y constitución de servidumbres. • Llenado del embalse. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle. • Vía Puerto Valdivia- Presa. 	
Descripción del impacto	<p>Con la actividad de adquisición de los predios se generará el desplazamiento involuntario de la población de los centros poblados de Orobajo del municipio de Sabanalarga y Barbacoas del municipio de Peque, localizados dentro del vaso de embalse(57 hogares, 227 personas, 48 viviendas), al igual que la población que habita a lo largo de los corredores de acceso a obras principales San Andrés de Cuerquia- corregimiento del Valle y Puerto Valdivia, - presa, cuyas viviendas resultarán comprometidas en diverso grado con la construcción de la vía con sus variantes, (114 hogares, 383 personas, 98 viviendas), así como de las familias que habitan viviendas ubicadas a lo largo del futuro embalse (30 hogares, 101 personas, 28 viviendas)</p> <p>Con el desplazamiento involuntario se producirá esencialmente la pérdida de los predios, las viviendas, la infraestructura comunitaria, los servicios públicos y sociales, los sitios de trabajo.</p> <p>Por su condición sociocultural, para la población de los centros poblados de Orobajo y Barbacoas, se afecta directamente su base económica, el uso que hacen del territorio y de sus recursos, los elementos con los cuales se identifican y desarrollan su sentido de identidad y de pertenencia, la trama de relaciones sociales entre las unidades sociales del mismo asentamiento y entre éstos y los demás centros poblados con los cuales interactúan de diferente manera.</p> <p>Para la población que habita a lo largo del corredor de la vía a obras principales, aunque en menor grado, se afectan también sus condiciones generales de vida, y se pierden sus viviendas y alguna infraestructura comunitaria.</p>	
Entorno con proyecto	<p>La opción del restablecimiento de las condiciones de vida de la población afectada, con el reasentamiento integral de la población en el caso de los asentamientos de Orobajo y Barbacoas, constituye una oportunidad para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, al acceder a mejores servicios y condiciones de habitabilidad, no obstante requerir del acompañamiento para su adaptación a una nueva forma de vida.</p> <p>El proceso de restablecimiento de las condiciones de vida de la población requiere de un manejo integral, sin el cual los resultados podrían ser adversos al proyecto y a la misma población.</p> <p>Con el proceso de restablecimiento de las condiciones de vida de la población, mejorará considerablemente la calidad de vida de la población, accediendo a una vivienda digna, con mejores características de habitabilidad y de disfrute de los servicios públicos y sociales básicos, así como el mejoramiento de los ingresos por otras fuentes alternativas.</p> <p>En todo el proceso y particularmente en este aspecto es fundamental la concertación con los pobladores en relación con su actividad económica y el desarrollo de estudios técnicos adecuados para determinar las ventajas comparativas del sitio de traslado.</p> <p>Para la población que habita a lo largo de los corredores a obras principales, la opción de reubicación, y compra de predios y mejoras, implica el traslado de</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico		Elemento: Dinámica poblacional
	<p>personas y familias hacia un lugar cercano a su vivienda actual conservando en buena parte, su trama de relaciones sociales, económicas y culturales en su entorno habitual, lo cual constituye también una oportunidad para el mejoramiento de la calidad de su vida , al acceder a mejores servicios y condiciones de habitabilidad, con el acompañamiento para su adaptación a una nueva forma de vida.</p>		
Extensión	<p>Parcial. El impacto afecta de manera directa a la población de los asentamientos de Orobajo, y Barbacoas, de la cabecera urbana de San Andrés de Cuerquia a lo largo de la variante, del corredor de acceso a obras principales y de viviendas dispersas sobre ambas márgenes del Río Cauca en Ituango y Toledo.</p>		
Velocidad	<p>Media. El momento de traslado físico y desplazamiento para toda la población no es inminente al inicio de la construcción del proyecto y puede tardar varios años, dado que el área es requerida para el llenado del embalse.</p> <p>Para la población que habita a lo largo del corredor de la vía a obras principales, el momento de traslado físico y desplazamiento para toda la población es inminente ante el requerimiento inmediato de los predios para la construcción de las vías de acceso al proyecto hidroeléctrico.</p>		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	<p>El territorio es el espacio vital donde los pobladores nacieron o han vivido gran parte de su vida. Los lugares y espacios constituyen referentes del territorio que hacen parte de la cotidianidad de los habitantes, a los cuales se les ha conferido un valor, además de económico, patrimonial y simbólico.</p> <p>Estos lugares (referentes) están ligados a la historia personal, familiar y a la memoria colectiva de las comunidades y su pérdida implica un duelo. Además de la pérdida de infraestructuras soporte de las actividades de la población en lo económico, social, físico, político y organizativo, allí se encuentran enraizados los afectos, la seguridad jurídica y la seguridad personal y colectiva.</p>
Probabilidad	Cierta	1,0	<p>Se requerirá incorporar al proyecto el área territorial donde se localizan las poblaciones de Orobajo y Barbacoas, las viviendas y predios para la construcción de las vías de acceso con sus variantes al proyecto hidroeléctrico en la cabecera de San Andrés de Cuerquia, y las viviendas dispersas identificadas sobre la margen izquierda y derecha del río Cauca en Ituango y Toledo</p>
Magnitud	Alta	0,5	<p>Para la población de los centros poblados de Orobajo y Barbacoas, la valoración de este impacto en el área de influencia directa puntual, en términos del total de población, representa el 2,7%. No obstante ser una cifra relativamente baja, la magnitud de la afectación en los componentes social, económico y cultural, se considera alta y se fundamenta en:</p> <p>Alta dependencia de los recursos del medio para su seguridad alimentaria</p> <p>Tradición cultural de apropiación y uso del territorio</p> <p>Fuertes niveles de cohesión e interacción económica, social, y cultural entre cañoneros y montañeros.</p> <p>Para la población que será afectada en la cabecera de San Andrés de Cuerquia y a lo largo de los corredores a</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico		Elemento: Dinámica poblacional	
			obras principales y viviendas dispersas, la valoración de este impacto en términos del total de población de esta misma área representa también una cifra relativamente baja (5,8%), pero superior al caso anterior. No obstante por su condición cultural, el nivel de afectación en los componentes social, económica y cultural, tiene un peso menos importante.	
Duración	Permanente	1,0	El efecto producido por el desplazamiento, está sujeto a un proceso de ajuste que tarda varios años, con efectos secundarios no recuperables, como en el caso de población adulta con mayor nivel de vulnerabilidad.	
Nivel de vulnerabilidad	Alta	1,0	Si bien las afectaciones espaciales y de servicios pueden ser recuperables en el mediano plazo, en lo que se refiere a la reposición física y compensación económica; la recuperación es muy lenta en cuanto a lo que significa el desarraigo como pérdida.	
Incidencia cuantificable del impacto	no del Medio	0,2	La información recolectada a través de la ficha socioeconómica y las visitas de campo permiten determinar algunas afectaciones y efectos secundarios, sin embargo la información no permite cuantificarlos completamente.	
Calificación importancia:	de	7,9	Impacto acumulativo	Si No X
Impactos secundarios:	Con el desplazamiento involuntario de población se presentarán los siguientes efectos: <ul style="list-style-type: none"> • Generación de expectativas • Pérdida de referentes territoriales de importancia simbólica • Afectación de la base económica de la población • Desarraigo material, simbólico, social y cultural por la pérdida de los espacios cotidianos de uso y ocupación • Ruptura de las relaciones familiares, económicas y sociales 			
Estrategia de atención:	El tipo de manejo que sería necesario implementar, es de prevención, control, mitigación y compensación. Los programas y proyectos con los cuales se manejará este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria: • Proyecto de información y comunicación • Proyecto comunicación para la participación • Programa de restitución de condiciones de vida de la población afectada: • Componente restitución integral de condiciones de vida • Componente Recomposición de redes sociales y culturales • Componente Restitución y compensación de actividades económicas • Componente Reposición de viviendas • Proyecto de Restitución de infraestructura comunitaria • Programa de integración Proyecto – Región: • Proyecto generación de empleo • Proyecto de fortalecimiento Institucional y comunitario • Proyecto vinculación al desarrollo al desarrollo regional 			
Indicadores:	De impacto <ul style="list-style-type: none"> • Proporción de familias que optaron por reasentamiento colectivo, en relación con el total involucrado dentro de esta medida. • Índice de participación en el proceso de diseño y construcción del nuevo asentamiento en todas y cada una de las fases del proceso de reasentamiento. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico	Elemento: Dinámica poblacional
	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de familias con su base económica restituida por grupos de población, conforme al avance de la medida compensación y restitución <p>De gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de información y comunicación <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de base de datos con identificación de grupos de interés y número de actualizaciones semestrales / número de semestres del período de medición. - Número de personas de la localidad que han recibido algún tipo de información del Proyecto en seis meses / total de la población en la localidad. - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. - Número de quejas/número de casos cerrados a satisfacción • Proyecto comunicación para la participación <ul style="list-style-type: none"> - Informe Anual que demuestra al menos el 70% de participación de las poblaciones impactadas, en cabeza de sus representantes con las medidas de manejo implementadas. - Número de personas del área de influencia que conoce aspectos generales de la normatividad ambiental aplicable al proyecto / número de habitantes del área de influencia. - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. • Proyecto restitución de condiciones de vida <ul style="list-style-type: none"> - Comunidades habitando un entorno en el cual han empezado a generar nuevas y consolidar nuevas estrategias adaptativas. - Comunidades con una base económica de subsistencia restituida y sostenible. • Proyecto restitución de la infraestructura comunitaria <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura comunitaria afectada / Infraestructura comunitaria restituida o compensada (educativa, recreativa, de servicios públicos (energía, acueducto, alcantarillado) - Municipios e instituciones comprometidas con la reposición y construcción de la infraestructura comunitaria afectada. • Proyecto generación de empleo <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra de cada municipio / Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra establecido en la política de empleo. - Número de municipios donde los contratistas, Interventoría, las administraciones municipales y la comunidad en general conocen la política de empleo / Número de municipios del área de influencia. - Número de contratistas que cumplen con los informes periódicos presentados a la interventoría / Número total de contratistas. • Proyecto vinculación al desarrollo regional <ul style="list-style-type: none"> - Numero de instituciones municipales, departamentales, nacionales de carácter Público y/o privado vinculadas al proyecto de fortalecimiento de actividades productivas / Número total de instituciones identificadas. - Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas a las que se les presta apoyo técnico o económico / Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas de la zona de influencia. - Número de unidades productivas fortalecidas / número de unidades económicas apoyadas. 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1.3.3.2 Efectos de presión migratoria ocasionados por la presencia del proyecto

Medio: Social	Componente: Demográfico	Elemento: Dinámica poblacional
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Vías de acceso industriales. • Líneas de transmisión para construcción. 	
Descripción del impacto	<p>El inicio de la construcción de obras principales del proyecto inducirá el desplazamiento de población de otras localidades del área de influencia, u otras regiones del departamento y del país a la zona del proyecto en búsqueda oportunidades como empleos directos del proyecto o mediante la vinculación a algún tipo de actividad económica concomitante, o bien por expectativas de indemnización. La afluencia de población foránea se presentará en especial hacia las cabeceras municipales de Ituango, San Andrés de Cuerquia y Toledo y al centro poblado del corregimiento El Valle, así como el centro poblado del corregimiento Puerto Valdivia del municipio de Valdivia, por su cercanía a los sitios de obras principales y vías industriales.</p> <p>Las expectativas hacia el proyecto y su oferta de empleo, inducirán la afluencia de población foránea y estimulará la movilidad de habitantes de la zona. Estos flujos migratorios tendrán una alta incidencia en la dinámica poblacional local y regional, que se reflejará en el aumento de la natalidad, mortalidad y migraciones, así como en la alteración del entorno socioeconómico y cultural y en el aumento de la presión sobre los recursos y los servicios, siendo importante considerar que el migrante en búsqueda de oportunidades puede trasladarse e instalarse definitivamente con otros miembros de su familia.</p>	
Entorno con proyecto	<p>La presencia de las obras principales del proyecto en la zona genera muchas expectativas que se reflejan en diferentes órdenes: económico, social, cultural, político; hecho que requiere un importante fortalecimiento de las administraciones locales y la implementación de políticas de información y de generación de empleo suficientemente claras. Otras incidencias importantes son la dinámica económica de los municipios localizados en la zona de influencia local del proyecto por las actividades encadenadas a la oferta de bienes y servicios, la transformación de las relaciones socioculturales y la potenciación de procesos sociales y organizativos. La población de la zona es consciente de los traumatismos, cambios y conflictos que pueden surgir por la afluencia de población foránea, lo cual representa un reto en el fortalecimiento interno con el fin de contar con ventajas comparativas y competitivas en el momento en que el proyecto sea una realidad.</p> <p>Con la presencia del proyecto el territorio contará con mejores condiciones de seguridad, lo cual puede motivar procesos de movilidad en una escala territorial amplia, así como de retención y retorno de población lugareña con la oportunidad de generar ingresos, ya sea contratado por el proyecto o, de manera indirecta, aprovechando las ventajas comparativas de la demanda. Este contexto generará incremento de población en toda el área del proyecto, alterando la dinámica demográfica que se viene presentando.</p>	
Extensión	<p>Parcial. Los mayores impactos por presión migratoria se presentarán principalmente en las cabeceras urbanas de los municipios de San Andrés de Cuerquia, Ituango y Toledo, así como en el centro poblado del corregimiento El Valle de Toledo y el de Puerto Valdivia en el municipio de Valdivia, por la cercanía</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico		Elemento: Dinámica poblacional
	a sitios de obras, por la actividad de construcción de vías de acceso al proyecto, lo que facilita la inmigración de población foránea motivada por expectativas de empleo y oportunidades brindadas por el proyecto.		
Velocidad	Rápida. El fenómeno migratorio comienza desde el momento mismo de la generación de las primeras expectativas del proyecto, con mayor intensidad en el momento de construcción de obras principales.		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	La afluencia de población foránea afecta las condiciones de vida de la población local con efectos sobre las relaciones sociales, patrones culturales de convivencia y demanda de bienes y servicios. El aumento de población impactará negativamente a las localidades señaladas, por su baja capacidad en cobertura y oferta de servicios sociales y públicos.
Probabilidad	Probable	0,9	La expectativa de la oferta de empleo y de generación de ingresos en la zona, induce el desplazamiento de población.
Magnitud	Alta	0,5	En el área de influencia directa local, se generan cambios inducidos por la llegada de población foránea. Las alteraciones en los patrones de vida pueden ser definitivas debido a la mezcla cultural e influencia de modelos exógenos.
Duración	Temporal	0,8	Durante la etapa de construcción del proyecto habrá permanencia de población foránea, de la cual un porcentaje importante se quedará definitivamente en la zona. Las localidades receptoras verán afectada su estructura social, económica, política y cultural durante la etapa de construcción. El tiempo de construcción del proyecto es otro elemento que favorece la permanencia de la población quien desarrolla relaciones permanentes que fundamentan su arraigo con el nuevo entorno, instalándose de manera definitiva. Vale la pena precisar que hoy el efecto ya tiene lugar en cabeceras y zonas aledañas a obras principales, mientras que en el centro poblado de Puerto Valdivia, el efecto todavía no es perceptible hasta tanto no esté construido el corredor al sitio de presa
Nivel de vulnerabilidad	Alta	1,0	Se producirán cambios definitivos en la composición y estructura de la población en aquellas localidades receptoras de población empleada por el proyecto. Las localidades impactadas deberán ajustarse de manera paulatina para poder abastecer las demandas de vivienda, bienes y servicios de un número adicional de población, así como fenómenos de mezcla cultural inherentes a la relación entre la población lugareña y los foráneos con patrones culturales distintos. Para la población de las localidades directamente impactadas como los centros poblados de los corregimientos El Valle y Puerto Valdivia, este impacto puede no ser recuperable teniendo en cuenta sus condiciones de vulnerabilidad que se reflejan en los

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social		Componente: Demográfico		Elemento: Dinámica poblacional		
				siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Desarticulación de su tejido social por la presencia del conflicto. • Pérdida de población motivada por el conflicto y las pocas fuentes de ingreso. • Debilitamiento del tejido social expresado en una baja participación comunitaria, baja cohesión social y conflicto de poderes. • Mínimo nivel de gestión y falta de liderazgo en sus dirigentes. • Infraestructuras insuficientes y en mal estado. • Insuficiente recurso humano institucional para la prestación de servicios 		
Incidencia cuantificable impacto	no del	Alto	0,4	Al momento se viene adelantando estudio en las localidades en cuestión, y aunque la información permite ir precisando el nivel de magnitud del efecto, todavía no se sabe con exactitud cuántas personas llegarán a la zona.		
Calificación de importancia:		7,8	Impacto acumulativo	Si X	No	
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Transformación de los sistemas culturales de la población. • Mayor presión sobre los recursos. • Incremento en los costos de bienes y servicios. • Especulación en el costo de la tierra y la vivienda. • Conflicto de intereses. • Cambios en los patrones de consumo de la población lugareña. • Aumento de la demanda de servicios públicos. • Generación de condiciones de marginalidad social con la incidencia en madre- solterismo, alcoholismo, drogadicción y conductas que violentan los valores propios de la gente de la región. • Incidencia de enfermedades infecciosas por contagio, contaminación y condiciones de salud pública. 					
Estrategia de atención:	Los programas y proyectos con los cuales se manejará este impacto son: Los programas y proyectos con los cuales se manejará este impacto son: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria: • Proyecto de información y comunicación • Proyecto comunicación para la participación • Proyecto generación de empleo • Programa de Integración proyecto – región. • Proyecto generación de empleo. • Proyecto vinculación al desarrollo regional. • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. • Proyecto de educación ambiental. 					
Indicador:	Indicadores de medición semestral con programa de monitoreo a la presión migratoria					
	De impacto <ul style="list-style-type: none"> • Nuevas construcciones, viviendas, negocios formales e informales. • Tasa de natalidad y mortalidad. • Relación entre población foránea y local. • Tasa de empleo. • Cobertura de servicios públicos. • Incremento de enfermedades. 					

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico	Elemento: Dinámica poblacional
	<ul style="list-style-type: none"> • Variación en precios de la canasta familiar. De gestión • Proyecto de Información y Comunicación. <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de base de datos con identificación de grupos de interés y número de actualizaciones semestrales / número de semestres del período de medición. - Número de personas de la localidad que han recibido algún tipo de información del Proyecto en seis meses / total de la población en la localidad. - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. - Número de quejas/número de casos cerrados a satisfacción • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Informe Anual que demuestra al menos el 70% de participación de las poblaciones impactadas, en cabeza de sus representantes con las medidas de manejo implementadas. - Numero de actividades ejecutadas al año para socialización sobre normatividad ambiental aplicable al proyecto, Plan de Manejo Ambiental y resultados de los monitoreos realizados a la presión migratoria y el entorno sociopolítico / número de actividades de socialización programadas en estos temas. - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. • Proyecto generación de empleo. <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra de cada municipio / Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra establecido en la política de empleo. - Número de municipios donde los contratistas, Interventoría, las administraciones municipales y la comunidad en general conocen la política de empleo / Número de municipios del área de influencia. - Número de contratistas que cumplen con los informes periódicos presentados a la interventoría / Número total de contratistas. • Proyecto de vinculación al desarrollo regional. <ul style="list-style-type: none"> - Número de municipios con diagnostico general de actividades productivas / Número de municipios que pertenecen al área de influencia. - Numero de instituciones municipales, departamentales, nacionales de carácter Publio y/o privado vinculadas al proyecto de fortalecimiento de actividades productivas / Número total de instituciones identificadas. - Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas a las que se les presta apoyo técnico o económico / Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas de la zona de influencia. - Número de unidades productivas fortalecidas / número de unidades económicas apoyadas. - Número de mujeres representantes que conocen el componente en equidad de género / Número de mujeres lideres de cada comunidad) * 100. - Número de mesas de trabajo conformadas y funcionando correctamente/ Número total de mesas de trabajo conformadas * 100. - Número de mujeres capacitadas en temas de equidad de género / Número de mujeres convocadas para las actividades * 100. - Número de organizaciones de mujeres acompañadas y asesoradas/ 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico	Elemento: Dinámica poblacional
	Número total de organizaciones de mujeres*100. - Número de mujeres habitantes del área de influencia contratadas en actividades del proyecto/ Número total de población contratada en actividades del proyecto*100. - Número de participación de mujeres en todas las actividades del PMA/Número total de participantes en las actividades del PMA*100. • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. - (Número de monitoreos a la presión migratoria realizados / Número de monitoreos a la presión migratoria planeados) * 100. - (Número de socializaciones realizadas ante el COMPOS / Número de socializaciones programadas ante el COMPOS) * 100. - (Número de acuerdos institucionales formalizados con las administraciones municipales / Número de acuerdos institucionales propuestos) * 100. • Proyecto de educación ambiental - Número de encuentros de socialización desarrollados en las instituciones educativas de los municipios, en torno a las transformaciones sociales y ambientales inducidas por el proyecto / número de encuentros programados. - Número de trabajadores contratados anualmente que participan en capacitaciones ambientales y sociales preventivas / número de trabajadores contratados en el año de medición. - Número de actividades anuales programadas con cada una de las poblaciones (comunidad educativa, comunidad en general y trabajadores de obra) / número de actividades programadas en el período de medición.	

5.1.3.3.3 Incremento de enfermedades ocasionadas por la presencia del proyecto

Medio: Social	Componente: Demográfico	Elemento: Salubridad
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de construcción. • Etapa de operación. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. • Construcción y operación de campamentos y talleres. • Remoción de vegetación, desmonte y descapote. • Excavaciones superficiales. • Disposición de sobrantes de excavación. • Transportes y acarreos. • Operación de plantas de trituración y mezclas. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa. 	
Descripción del impacto	Actividades como la contratación de mano de obra y la contratación de bienes y servicios propician la llegada de población foránea, que con las expectativas de empleo o de oportunidades que ofrece el proyecto buscan permanecer en la zona, generando relaciones con los pobladores. Esta población esencialmente masculina, modifica la dinámica social existente en el territorio, lo que incrementa el número de casos de enfermedades, como las de transmisión sexual. Así mismo la llegada de población foránea incrementa la prostitución, el alcoholismo y el consumo de sustancias psicoactivas, conllevando a incrementar los problemas de salud pública existentes en los municipios.	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico		Elemento: Salubridad
	<p>De otro lado las actividades asociadas a la adecuación y/o construcción de vías de acceso al proyecto (remoción de vegetación, desmonte y descapote y excavaciones superficiales, disposición del material sobrante de excavaciones, transporte de vehículos con material sobrante, y operación de maquinaria), conllevan al incremento de material particulado en el ambiente, causando enfermedades del sistema respiratorio e infecciosas y parasitarias, especialmente en la población infantil, toda vez que se pueden contaminar las fuentes de agua que son utilizadas para consumo humano, riego u otras actividades domésticas que interactúen con los habitantes de las localidades.</p> <p>Con el llenado del embalse, pueden presentarse cambios en las características propias del agua, ocasionando el incremento de insectos, entre ellos los mosquitos, vectores de enfermedades como la malaria y el dengue. Los embalses constituyen también el hábitat ideal para una familia de caracoles que son el vector de la esquistosomiasis, una enfermedad hídrica que afecta a las personas que están en contacto directo con el agua en zonas de represas. El grupo más afectado suele ser el de los pescadores y los niños.</p>		
Entorno con proyecto	<p>La presencia del proyecto en el área de influencia, puede incrementar notablemente las causas y casos de morbi-mortalidad. Los establecimientos de salud no cuentan con la capacidad ni la infraestructura adecuada para la promoción, prevención y tratamiento de este tipo de enfermedades. Antes de la construcción del proyecto y por ende de la llegada de población foránea, se hace necesaria la preparación formativa, informativa y de recursos para prevenir y atender las problemáticas sociales que podrían afectar la salud física y emocional de la población.</p>		
Extensión	<p>San Andrés de Cuerquia, Toledo, Ituango, el centro poblado del corregimiento El Valle y el del corregimiento de Puerto Valdivia, los cuales presentarán mayor presión migratoria por la cercanía a las obras principales y a las vías de acceso al proyecto.</p>		
Velocidad	<p>Rápida: a partir del inicio de construcción del proyecto se genera el fenómeno de migración hacia la zona del proyecto. Se prevé que esta situación sucederá especialmente durante el primer año de construcción, con el mayor incremento de la presión migratoria. Los efectos en la salud en la etapa de operación pueden evidenciarse con una velocidad media.</p>		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	Los efectos negativos que puedan generar las actividades asociadas al proyecto, conlleva a la agudización de las condiciones de insalubridad de los pobladores del área de influencia del proyecto. Se manifiesta como un impacto negativo, toda vez que las condiciones actuales de salud y educación no son adecuadas para la atención de problemáticas de salud física y mental, lo que puede conllevar a crisis sociales más profundas.
Probabilidad	Muy probable	0,8	Dadas las condiciones actuales del territorio en materia de atención en salud y de la presencia de un número considerable de trabajadores en el proyecto, se considera muy probable que el número de casos por enfermedades transmisibles y por vectores contagiosos se incrementen durante la construcción y operación del proyecto.
Magnitud	Alta	0,5	Con el actual nivel de calidad y cobertura de los servicios de salud en la zona de obras principales, el incremento de enfermedades transmisibles puede generar una crisis de salud pública, empeorando

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico		Elemento: Salubridad		
			considerablemente las condiciones actuales en materia de salud..		
Duración	Permanente	0,9	El mayor incremento de enfermedades se presenta los primeros años de construcción, cuando se incrementa notablemente el número de personas que llegan con expectativas de empleo. Sin embargo, al momento de operación pueden ocasionarse enfermedades causadas por vectores como los insectos, por lo que se considera un impacto permanente.		
Nivel de vulnerabilidad	Alta	0,9	Los actuales niveles de calidad y cobertura de los servicios de salud en la zona de obras principales, señalan una alta vulnerabilidad para este elemento, presentándose efectos por más de diez años.		
Incidencia cuantificable del impacto	no del Alto	0,5	Existe un subregistro y desactualización de información en los municipios del área de influencia del proyecto que no garantiza que los efectos evaluados puedan ser medibles en las etapas de construcción y operación del proyecto.		
Calificación de importancia:	7,2	Impacto acumulativo	Si X	No	
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de expectativas. • Reclamaciones. • Generación de condiciones de marginalidad social con la incidencia en madre- solterismo, alcoholismo, drogadicción y conductas que violentan los valores propios de la gente de la región. 				
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención, mitigación y compensación.</p> <p>Los programas y proyectos con los cuales se manejará este impacto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria • Proyecto información y comunicación • Proyecto comunicación para la participación • Programa de integración proyecto – región • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria • Proyecto educación ambiental 				
Indicador:	<p>Indicadores de medición semestral en las cabeceras de los municipios de Ituango, San Andrés de Cuerquia, y Toledo y su corregimiento El Valle, y a lo largo de los corredores viales.</p> <p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de morbilidad. • Índice de mortalidad. • Aumento del número de consultas realizadas. • Índice de calidad del aire. • Reducción de emisiones de material particulado por mejoramiento de las condiciones de las vías. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de Información y Comunicación. <ul style="list-style-type: none"> - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. - Número de quejas/Número de casos cerrados a satisfacción • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Informe Anual que demuestra al menos el 70% de participación de las 				

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Demográfico	Elemento: Salubridad
	<p>poblaciones impactadas, en cabeza de sus representantes con las medidas de manejo implementadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria <ul style="list-style-type: none"> - (Número de monitoreos a la presión migratoria realizados / Número de monitoreos a la presión migratoria planeados) * 100 - (Número de socializaciones realizadas ante el COMPOS / Número de socializaciones programadas ante el COMPOS) * 100 - (Número de acuerdos institucionales formalizados con las administraciones municipales / Número de acuerdos institucionales propuestos) * 100. • Proyecto educación ambiental. <ul style="list-style-type: none"> - Número de encuentros de socialización desarrollados en las instituciones educativas de los municipios, en torno a las transformaciones sociales y ambientales inducidas por el proyecto / número de encuentros programados. - Número de actividades anuales programadas con cada una de las poblaciones (comunidad educativa, comunidad en general y trabajadores de obra) / número de actividades programadas en el período de medición. 	

5.1.3.3.4 Afectación de la prestación de servicios públicos y sociales, incluyendo su infraestructura

Medio: Social	Componente: Espacial	Elemento: Servicios sociales y públicos
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres. • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. • Remoción de vegetación, desmonte y descapote. • Excavaciones superficiales. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa. 	
Descripción del impacto	<p>Por efectos de la compra de predios y mejoras, una parte de la población tendrá que ser reubicada con la consecuente demanda de servicios sociales y públicos en la nueva zona habitada que posiblemente no tendrá la capacidad de suministrar el servicio.</p> <p>Así mismo, se presentará incremento en la demanda de servicios sociales y públicos por parte de la población que llega por efectos de contratación de personal para obras y sus correspondientes familias, así como las demás personas que llegan por efectos secundarios como presión migratoria y aumento en la oferta de bienes y servicios para proveer el proyecto.</p> <p>Con este panorama, se presentará mayor demanda en los sectores de educación, salud, recreación, vivienda y consecuentemente por el incremento de población se requerirán mayor cobertura de servicios públicos domiciliarios (agua, energía eléctrica, saneamiento y comunicaciones).</p> <p>Por actividades de remoción de vegetación, desmonte y descapote y</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Espacial		Elemento: Servicios sociales y públicos
	excavaciones superficiales en la zona puede afectarse infraestructura de servicios públicos tales como redes de energía eléctrica, acueductos o abastos veredales y/o a la infraestructura de uso social como carreteras, caminos veredales y centros de encuentro comunitario como establecimientos educativos, entre otros.		
Entorno con proyecto	<p>Por la compra de predios con viviendas habitadas se puede presentar incremento en el nivel de hacinamiento en algunas viviendas receptoras ya que se presenta una tendencia de fragmentación al interior de las construcciones con fines de ahorro económico o ingreso complementario.</p> <p>Los servicios sociales y públicos de los que dispone cada municipio, no alcanzarán a satisfacer las demandas en educación, salud, vivienda, recreación y suministro de servicios públicos domiciliarios de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de residuos sólidos ocasionados por incremento poblacional.</p> <p>Esto puede ocasionar incremento en los índices de inasistencia escolar, morbilidad sin atención, uso y apropiación inadecuada de espacios colectivos para fines recreativos y deterioro acelerado de los ya existentes por la gran demanda.</p> <p>Para enfrentar esta demanda será necesario adecuar, fortalecer y construir (de acuerdo a los requerimientos) la infraestructura comunitaria en educación, salud, recreación y vivienda en aspectos cuantitativos y cualitativos así mismo, incrementar la capacidad administrativa y el talento humano para optimizar la prestación de los servicios.</p> <p>La eventual afectación en la infraestructura de servicios como el agua, y las redes eléctricas por actividades de remoción de vegetación, desmonte y descapote, genera conflictos con la comunidad, por esta razón, se debe implementar constantemente un proceso de información sobre todas aquellas obras que representen afectación, haciendo previamente un estudio de estos elementos y un plan de compensación o restitución frente a las posibles afectaciones que debe ser socializado con la comunidad y efectivamente implementado garantizando iguales y mejores condiciones en las estructuras afectadas.</p> <p>Con las acciones necesarias para el tratamiento de los impactos, el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, aportará al mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que habitaban en las viviendas y zonas adquiridas para obras en términos de hacinamiento cuantitativo y cualitativo, se promoverán lazos comunales con dotaciones físicas amenas y adecuadas para el encuentro colectivo, la vida familiar y el desarrollo de la personalidad. Las viviendas contarán con los servicios públicos necesarios que permitan vivir en condiciones de salubridad y cubrimiento de necesidades básicas por este aspecto.</p> <p>Se fortalecerá la capacidad en la prestación de servicios sociales de educación, salud, vivienda y recreación con infraestructuras físicas y dotaciones acordes a la demanda.</p>		
Extensión	Parcial: el efecto tiene influencia en los sectores donde se desarrollarán obras de infraestructura como vías de acceso al proyecto (corredor San Andrés – El Valle y vía Puerto Valdivia – Presa) y en los municipios cercanos a los sitios de obras (Ituango, Toledo y San Andrés de Cuerquia)		
Velocidad	Media: para zonas de obras principales.		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	Sobre la prestación de servicios sociales y públicos se presentará una gran demanda que los municipios y localidades no tienen la capacidad de cubrir. Estos servicios se encontrarán además, sensibles frente a obras que se desarrollen en el proyecto por lo cual pueden verse afectados.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Espacial		Elemento: Servicios sociales y públicos	
Probabilidad	Muy probable	0,8	Existe una probabilidad muy alta que el proyecto genere incremento en la demanda de bienes y servicios, por la certeza que se tiene de afluencia de población foránea contratada directamente y aquella que indirectamente se asienta en la zona con múltiples intereses.	
Magnitud	Alta	0,3	El impacto va a transformar radicalmente el estado o dinámica actual de los servicios sociales o públicos y su infraestructura, por el volumen de población que se espera (5.000 en el pico máximo de contratación)	
Duración	Temporal	0,6	Este impacto tendrá efecto temporal en lo relacionado con la población que llega a la zona por razones de contratación de mano de obra, contratación de bienes, servicios, efectos de la presión migratoria y afectaciones que durante la ejecución de obras se puedan presentar (caso de la remoción de vegetación, desmonte y descapote). Sin embargo para la población afectada por compra de predios y mejoras, puede convertirse en un efecto de mayor duración hasta que se garantice de nuevo la cobertura necesaria para satisfacer la demanda de servicios públicos en los nuevos sitios de ocupación	
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,6	La prestación de servicios sociales y públicos se puede garantizar realizando adecuaciones en las zonas requeridas tanto en infraestructura, como en dotación y en aspectos de funcionamiento.	
Incidencia cuantificable del impacto	Alto	0,5	Si bien se cuenta con información sobre disponibilidad y capacidad de servicios sociales y públicos, y sobre predios, viviendas y población actual que requiere ser reubicada, no es posible calcular con certeza los efectos del impacto por la incertidumbre sobre la población real que llegue a la zona.	
Calificación de importancia:	4,1	Impacto acumulativo	Si X	No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de las relaciones familiares, económicas y sociales. • Transformación en los sistemas culturales de la población. • Incremento de egresos económicos familiares por inclusión como población consumidora (contribuyente) de servicios públicos. 			
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención, mitigación y compensación.</p> <p>Los programas y proyectos con los cuales se manejará este impacto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria. • Proyecto información y comunicación. • Proyecto comunicación para la participación. • Programa de restitución de condiciones de vida a la población afectada. • Proyecto restitución de la infraestructura comunitaria • Programa de integración proyecto – región. • Proyecto de seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. 			
Indicador:	<p>Indicadores de medición semestral.</p> <p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación en precios de servicios salud, vivienda, educación, canasta 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Espacial	Elemento: Servicios sociales y públicos
	<p>familiar, transporte, servicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento en la demanda y en el costo de servicios públicos y sociales. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyecto información y comunicación. <ul style="list-style-type: none"> Construcción de base de datos con identificación de grupos de interés y número de actualizaciones semestrales / número de semestres del período de medición. Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. Número de quejas/Número de casos cerrados a satisfacción Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> Informe Anual que demuestra al menos el 70% de participación de las poblaciones impactadas, en cabeza de sus representantes con las medidas de manejo implementadas. Proyecto restitución de la infraestructura comunitaria. <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura comunitaria afectada / Infraestructura comunitaria restituida o compensada (educativa, recreativa, de servicios públicos (energía, acueducto, alcantarillado). Municipios e instituciones comprometidas con la reposición y construcción de la infraestructura comunitaria afectada. Proyecto de seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. <ul style="list-style-type: none"> (Número de monitoreos a la presión migratoria realizados / Número de monitoreos a la presión migratoria planeados) * 100. (Número de socializaciones realizadas ante el COMPOS / Número de socializaciones programadas ante el COMPOS) * 100. (Número de acuerdos institucionales formalizados con las administraciones municipales / Número de acuerdos institucionales propuestos) * 100. 	

5.1.3.3.5 Interrupción o afectación de la infraestructura de transporte y conectividad

Medio: Social	Componente: Espacial	Elemento: Infraestructura de transporte y medios de comunicación
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> Etapa preliminar. Etapa de construcción. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres. Contratación de bienes y servicios. Remoción de vegetación, desmonte y descapote. Excavaciones superficiales. Transporte y acarreos. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> Presa y obras anexas. Embalse y central. Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). Vía Puerto Valdivia – Presa. 	
Descripción del impacto	<p>Con la adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres pueden afectarse carreteras o caminos que intercomunican localidades, poblados, viviendas o que son corredores habituales de tránsito de animales o semovientes para acceder a fuentes de agua o lugares de reposo y alimentación. Para uso del proyecto los terrenos en los cuales se encuentran dichas infraestructuras de transporte y conectividad podrían ser adquiridos, lo que podrían implicar la</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Espacial	Elemento: Infraestructura de transporte y medios de comunicación
	<p>restricción parcial o total para el uso público.</p> <p>Así mismo, con las actividades de remoción, desmonte y descapote de vegetación y excavaciones superficiales en la zona, se pueden presentar afectaciones a la infraestructura vial y de medios de comunicación, debido a cierres temporales o definitivos, desvíos y demás actividades asociadas a la construcción de vías de acceso al proyecto.</p> <p>El incremento del tránsito vehicular en la zona como consecuencia del transporte de insumos, víveres, personal y equipos, se ocasionará igualmente el deterioro de la infraestructura vial.</p>	
Entorno con proyecto	<p>La adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres ocasionará transformaciones en la movilidad y afectará las posibilidades de conectividad entre asentamientos, municipios, veredas y viviendas, dado que de acuerdo con los requerimientos del proyecto, el tránsito habitual por un predio podrá ser interrumpido de manera temporal o permanente, con la consecuente afectación de las comunidades que hacen uso de ellos para sus desplazamientos en sus actividades cotidianas</p> <p>De igual modo, algunas vías secundarias, terciarias y caminos veredales (incluyendo puentes), que permiten la conexión entre veredas viviendas y cabecera municipal pueden verse interrumpidas por obras del proyecto, lo que podría generar malestar en la comunidad y pérdida de lazos vecinales, familiares y económicos o afectaciones para el transporte de bienes de consumo y el acceso a servicios sociales como la educación y la salud.</p> <p>La infraestructura de transporte y comunicaciones sufrirá gran presión y demanda por el aumento de tránsito en la zona del área de influencia, particularmente en los municipios de Ituango, Toledo, San Andrés de Cuerquia y Puerto Valdivia,</p> <p>El flujo de transporte del Proyecto Hidroeléctrico Ituango se verá dinamizada por el aumento de la circulación y tránsito de personas que se movilizan en diferentes medios por actividades inherentes al proyecto; bien sea trabajadores de las obras u otras personas que transitan por la zona en actividades de provisión de bienes y servicios, turismo entre otros.</p> <p>Se presentará mayor tráfico de carga pesada en especial para los municipios de Ituango, Toledo (el corregimiento El Valle), San Andrés de Cuerquia y Puerto Valdivia, lo que derivará en la proliferación, remodelación y dotación de negocios comerciales, construcciones y otros lugares para la oferta de productos para el consumo.</p> <p>El proyecto hidroeléctrico deberá reponer, reemplazar y mejorar cualitativamente las carreteras, caminos, puentes y demás infraestructura de transporte y conectividad que pueda verse afectada para garantizar que la comunidad cuente con las condiciones de accesibilidad y conexión requeridas para el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida teniendo en cuenta los lineamientos de ordenamiento territorial del municipio. Es necesario realizar estudios detallados inventariando la existencia, calidad y usos de las carreteras, caminos, puentes y otra infraestructura de transporte y conectividad que posiblemente pueda ser afectada por el proyecto como insumo para el monitoreo de este impacto.</p> <p>Así mismo, la comunidad debe ser informada sobre los cambios, interrupciones y alternativas ofrecidas para resarcir las inutilizadas o impedidas y evitar riesgos de accidentalidad.</p>	
Extensión	<p>Extensa. Todas las veredas ubicadas en el área de influencia directa local serán intervenidas por el proyecto, ya sea con obras directamente o por la cercanía al sitio de obra, lo que las hace susceptibles de presentar afectación por la interrupción o deterioro de la infraestructura de transportes y comunicaciones</p>	
Velocidad	<p>Media. Una vez se inicien las actividades del proyecto y se presente la interrupción de los caminos o vías, se presentará el impacto, sin embargo para la afectación de</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Espacial		Elemento: Infraestructura de transporte y medios de comunicación	
la infraestructura se requiere un tiempo estimado de un año aproximadamente.				
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	La infraestructura de transporte y medios de comunicación experimentará demanda, transformaciones o interrupciones que afectarán el normal devenir de la vida cotidiana en las localidades.	
Probabilidad	Probable	0,6	Existe alto porcentaje de posibilidad de ocurrencia, sin embargo no puede asegurarse que el impacto estará presente con certeza.	
Magnitud	Alta	0,4	El proyecto puede ocasionar transformaciones importantes en este elemento, en especial por lo que representa para las comunidades los caminos y vías de conexión con otros centros poblados.	
Duración	Temporal	0,6	Los cambios que se ocasionarán en la infraestructura pueden transformar las dinámicas actuales en términos de tiempos de recorrido, medios de transporte, movilidad y conectividad entre localidades. Se considera temporal hasta la restitución de las infraestructuras afectadas o hasta que la obra o actividad que interrumpe los caminos sea terminada.	
Nivel de vulnerabilidad	Baja	0,3	Una vez sea restituida o abierta la vía o el camino que ha sido interrumpido o cerrado, el servicio estará recuperado rápidamente.	
Incidencia cuantificable del impacto	Bajo	0,1	El impacto puede generar cambios en la economía, la movilidad, el establecimiento de lazos sociales, sin embargo frente a estos temas no se puede garantizar el desenvolvimiento que se presentará, razón por la cual es necesario estudiar con mayor profundidad cada afectación.	
Calificación de importancia:	1,7	Impacto acumulativo		Si X No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de las relaciones familiares y vecinales. Desarraigo material, simbólico, social y cultural por la pérdida de los espacios cotidianos de uso y ocupación. 			
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención, mitigación y compensación.</p> <p>Los programas y proyectos con los cuales se manejará este impacto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa de comunicación y participación comunitaria. Proyecto información y comunicación. Proyecto comunicación para la participación. Programa de restitución de condiciones de vida a la población afectada. Proyecto restitución de la infraestructura comunitaria. 			
Indicador:	<p>Indicadores de medición trimestral o semestral.</p> <p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> Nivel de aislamiento - conectividad entre asentamientos que mantienen vínculos regulares de diverso orden. Índice de accidentalidad por incremento de tránsito vehicular. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyecto información y comunicación. <ul style="list-style-type: none"> Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Espacial	Elemento: Infraestructura de transporte y medios de comunicación
	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de base de datos con identificación de grupos de interés y número de actualizaciones semestrales / número de semestres del período de medición. - Número de quejas/Número de casos cerrados a satisfacción • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Informe Anual que demuestra al menos el 70% de participación de las poblaciones impactadas, en cabeza de sus representantes con las medidas de manejo implementadas. - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. • Proyecto restitución de condiciones de vida a la población afectada. <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura comunitaria afectada / Infraestructura comunitaria restituida o compensada (educativa, recreativa, de servicios públicos (energía, acueducto, alcantarillado). - Municipios e instituciones comprometidas con la reposición y construcción de la infraestructura comunitaria afectada. 	

5.1.3.3.6 Cambio en las actividades económicas

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Actividades productivas
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. • Etapa de operación. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres. • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. • Operación del proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa. • Líneas de transmisión para construcción. • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>La población que desarrolla actividades productivas en los sectores primario, secundario y/o terciario dentro de los predios requeridos por el proyecto para las vías, obras y embalse, verá afectada su actividad económica y se verá obligada a cambiar su vocación productiva, toda vez que su predio será adquirido para fines del proyecto.</p> <p>Ante la oferta de alternativas de empleo directo y/o indirecto que generen mayor estabilidad y mejor remuneración, algunos pobladores locales optan por abandonar las labores tradicionales y buscan vinculación laboral con el proyecto. Esta situación puede cambiar en la etapa de operación, debido a que la demanda de mano de obra, bienes y servicios será menor que en la etapa de construcción, en cuyo caso podrán decidir si retornan o no a sus actividades productivas habituales.</p> <p>Existen además, personas que pese a no tener afectación predial, verán restringida su actividad económica total o parcialmente, tal es el caso de la población que tiene como actividad económica principal la minería aluvial en el río Cauca, específicamente en los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto, población que suma en total 1.228 mineros artesanales y 172 pequeños mineros (143 pertenecientes a empresas de minería mecanizada y 29</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Actividades productivas
	<p>mineros cuenta propia) que debido a la construcción y operación del embalse en sus sitios de trabajo, no podrán continuar ejerciendo dicha actividad. Además, existen 11 personas dedicadas al transporte fluvial de pasajeros y carga en el corregimiento Puerto Valdivia (municipio de Valdivia) que verán restringida su actividad económica toda vez que la construcción de la vía Puerto Valdivia- Presa hará que las personas prefieran utilizar dicha vía a cambio del transporte fluvial, por menores costos, menor tiempo, mayor seguridad y la conectividad.</p> <p>En la zona del polígono de utilidad pública se han identificado títulos mineros que no podrán ser aprovechados con la puesta en marcha del proyecto hidroeléctrico. Esta situación generará una pérdida no valorada económicamente aún, de ingresos para quienes ostentan el derecho como propietarios.</p> <p>Los títulos mineros vigentes que resulten superpuestos con el embalse no podrán ser explotados, por lo tanto los titulares mineros no recibirán el retorno de la inversión que hayan realizado en trabajos de exploración y en las expectativas de ingresos por la explotación. Adicionalmente no se generarán los empleos, directos e indirectos, demanda de bienes y servicios asociados a la minería</p>		
Entorno con proyecto	<p>Para la zona de estudio, el proyecto hidroeléctrico es una oportunidad de impulsar la recuperación económica de la zona, dadas las demandas de bienes y servicios que se generarán, los cuales podrán ser cubiertos por las ofertas que se produzcan dentro de la región.</p> <p>Con la construcción del proyecto se generará un incremento del valor de la tierra por intervención de agentes externos, lo que puede generar la expulsión campesina.</p> <p>En el área de embalse desaparecerán las actividades extractivas (minería y pesca) y después de la construcción de la vía Puerto Valdivia Presa, es muy probable que disminuya la afluencia de pasajeros que utilizan el transporte fluvial, al preferir la nueva vía para su desplazamiento.</p>		
Extensión	Total. El efecto se presentará en todas las zonas de influencia del proyecto.		
Velocidad	Media. Este impacto se presenta paulatinamente en la medida que el proyecto va requiriendo mayor número de trabajadores y de bienes y servicios que conlleven al cambio en las actividades económicas		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	En las áreas que ocupará el proyecto, tanto para obras, el embalse o zonas de protección, no se podrán seguir desarrollando las actividades extractivas y agropecuarias que actualmente se dan y que proveen el sustento a la población local y a la que se desplaza a estos sitios con fines económicos. Así mismo la motivación por participar en el proyecto generará deserción de las actividades económicas propias de la región.
Probabilidad	Cierta	1	En las áreas que ocupará el proyecto, actualmente se desarrollan actividades mineras, de pesca, comerciales y agropecuarias. Además de que el proyecto generará demandas que alterarán la economía de la región.
Magnitud	Alta	0,4	De manera permanente las áreas que ocupará el proyecto, cambiarán de uso en detrimento de las actividades extractivas, agropecuarias y comerciales que actualmente se desarrollan. Los pobladores que trabajarán en el proyecto y que se dedican en la actualidad a la agricultura y/o la ganadería cambiarán su actividad económica.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social		Componente: Económico		Elemento: Actividades productivas
Duración	Temporal	0,5	<p>El efecto permanece más de 10 años, dado que las personas que ejercen su actividad económica asociada al río (Orobajo y Barbacoas) cambiarán radicalmente su actividad y de forma definitiva. Para el caso de las demás poblaciones que se dedican a la agricultura y la ganadería, el cambio de actividad puede durar hasta finalizar la construcción del proyecto y en una pequeña proporción será definitivo el cambio (para quienes permanecerán en el proyecto hidroeléctrico en la etapa de operación). Considerando que el número de personas que tendrán un cambio de actividad durante la etapa de construcción es mayor que quienes cambiarán radicalmente su actividad, se determina que la duración es temporal.</p> <p>Para la población dedicada a la minería aluvial y los transportadores fluviales (personas sin afectación predial), éste es un impacto permanente, pues en el primer caso, éstas personas no podrán continuar ejerciendo la minería en el área de influencia directa del proyecto, lo cual les obligará a buscar otras alternativas para su sustento, y en caso de querer continuar en el sector minero, deberán trasladarse de sus sitios de residencia. Para el caso de los transportadores fluviales, la vía Puerto Valdivia- Presa irá absorbiendo paulatinamente el transporte de pasajeros y carga</p>	
Nivel de vulnerabilidad	Alta	1	<p>El cambio en la actividad económica modificará radicalmente la concepción del quehacer en los pobladores de la región. Es probable que la población no quiera volver a sus actividades económicas tradicionales lo que hará que el elemento no se recupere.</p> <p>Cambiará radicalmente la economía en poblados como Orobajo y Barbacoas, además de algunas familias que se verán afectadas por pérdida de los sitios de trabajo, por el surgimiento del embalse.</p> <p>La población que tiene como actividad económica principal, la minería aluvial en los municipios del área de influencia, se verá obligada a buscar otras alternativas económicas para su sustento y el de sus familias, pues el hecho de no poder simplemente cambiar de sitio de trabajo dado que por el surgimiento del embalse, la actividad se eliminará en toda el área de influencia, tendrá que pensar en otra actividad completamente diferente a menos de que decida cambiar de lugar de residencia. En el caso de los transportadores fluviales, la disminución de sus ingresos a causa de no contar con el mismo volumen de pasajeros o carga hará que el transporte fluvial no sea rentable y tengan que buscar otra alternativa económica.</p>	
Incidence cuantificable del impacto	no del	Bajo	0,5	Se tiene información precisa sobre las áreas afectadas, sus usos y la población afectada, pero no es posible estimar la incidencia que tenga el impacto en el

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Actividades productivas	
			elemento.	
Calificación de importancia:	7,8	Impacto acumulativo	Si X	No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de las relaciones familiares, económicas y sociales. • Alteración del paisaje. • Generación de expectativas. • Conflicto de intereses. 			
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, prevención, control, mitigación y compensación.</p> <p>Para atender este impacto se plantean los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de restitución de condiciones de vida a la población afectada. • Proyecto restitución de condiciones de vida. • Programa de integración proyecto – región. • Proyecto generación de empleo. • Proyecto fortalecimiento de actividades productiva. 			
Indicador:	<p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de personas que deberán transformar su modelo económico de subsistencia • Porcentaje de población minera afectada en relación con el total de la población del área de influencia directa local del proyecto. • Nivel de satisfacción de la población afectada en el proceso restitución y compensación de su base económica. • Incremento en el nivel de ingresos de las familias con alguno de sus miembros vinculado al proyecto hidroeléctrico. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto restitución de condiciones de vida. <ul style="list-style-type: none"> - Comunidades habitando un entorno en el cual han empezado a generar nuevas y consolidar nuevas estrategias adaptativas. - Comunidades con una base económica de subsistencia restituida y sostenible. • Proyecto generación de empleo. <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra de cada municipio / Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra establecido en la política de empleo. - Número de municipios donde los contratistas, Interventoría, las administraciones municipales y la comunidad en general conocen la política de empleo / Número de municipios del área de influencia. • Proyecto vinculación al desarrollo regional. <ul style="list-style-type: none"> - Número de municipios con diagnostico general de actividades productivas / Número de municipios que pertenecen al área de influencia. - Numero de instituciones municipales, departamentales, nacionales de carácter Publio y/o privado vinculadas al proyecto de fortalecimiento de actividades productivas / Número total de instituciones identificadas. - Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas a las que se les presta apoyo técnico o económico / Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas de la zona de influencia. - Número de unidades productivas fortalecidas / número de unidades económicas apoyadas. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL
5.1.3.3.7 Generación de empleo e incremento en los ingresos de la población

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Empleo
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. • Operación del proyecto. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios básicos (diseños y EIA). • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa. • Líneas de transmisión para construcción. 	
Descripción del impacto	<p>Como consecuencia de la contratación de mano de obra calificada y no calificada y de la contratación de bienes y servicios para el desarrollo de las actividades del proyecto, se amplían las posibilidades laborales para la población ubicada en el área de influencia del proyecto lo que conlleva a un incremento en el nivel de sus ingresos y por ende de la región en general, toda vez que la dinámica económica de la región se acelera, ofreciendo estabilidad durante el tiempo de construcción del proyecto.</p> <p>Desde la fase preliminar se genera contratación de personal de la zona de influencia directa local y puntual, para servir como guías a los técnicos que desarrollan estudios. Igualmente, se contrata transporte mular para el traslado de equipos y personal. A pesar de no ser muy significativo el número de empleos, si se compara con la etapa de construcción, este hecho genera un impacto positivo para las comunidades, toda vez que se da inicio a la reactivación de la economía local y municipal.</p> <p>Durante la fase de construcción se presenta la mayor generación empleos, los cuales serán contratados con prioridad en los municipios de la zona de influencia del proyecto. En la fase de operación y mantenimiento también se generan empleos, que pueden ser contratados con mano de obra de los municipios de la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico</p> <p>Los empleos directos que se generan en el proyecto será de 5000 trabajadores aproximadamente en el momento pico de la construcción.</p> <p>Hay otro tipo de empleo que se genera y es el que resulta por la necesidad de cubrir las demandas de bienes y servicios del proyecto (abastecimiento de víveres, transporte de personal, entre otros), los cuales pueden ser cubiertos con producción que se genera dentro de la misma zona donde se encuentra el proyecto hidroeléctrico</p> <p>En la etapa de operación, si bien el número de empleos generados serán mucho menor que en la etapa de construcción, y teniendo en cuenta la situación de empleo actual, habrá mano de obra utilizada por el proyecto, que a su vez repercute en el nivel de ingresos de la población. Lo anterior indica que la condición de empleo de la población del área de influencia mejorará en todas las etapas del proyecto, con base en la situación actual.</p> <p>Si bien la generación de empleo se considera como un impacto positivo, debe darse prioridad a la población de los municipios de la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico, pero a la vez teniendo cuidado de no provocar desatención a las Unidades Productivas Familiares -UPF-</p>	
Entorno con proyecto	<p>La alta oferta de trabajo asalariado que generará el proyecto hidroeléctrico, vinculará a muchas de las personas que habitan la zona de estudio y de los municipios cercanos. Esta misma oportunidad será un atractivo para que otros, que salieron de la zona por problemas de orden público y depresión económica, retornen a la zona. Se aumentarán entonces considerablemente los niveles de</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Empleo		
	<p>empleo y de ingreso de la población que laborará en el proyecto. Ante este aumento del nivel de ingreso y de población, se generarán empleos indirectos asociados al proyecto hidroeléctrico, principalmente en actividades de servicio que se instalarán, como transporte, talleres, comercio y servicios personales, que se localizarán, posiblemente, en las zonas cercanas a las obras del proyecto.</p> <p>Este aumento de población incidirá en un aumento de infraestructura para vivienda y establecimientos comerciales y en un aumento de la demanda por servicios públicos.</p>				
Extensión	Total. Las condiciones económicas actuales de la zona de estudio, donde se presenta un alto desempleo, y el número de empleos directos que se generará por la construcción del proyecto, modificará la oferta, no sólo en la zona de estudio, sino que puede extenderse a todo el departamento de Antioquia.				
Velocidad	Lenta. El mayor nivel de empleo y por ende de ingresos se alcanza durante la etapa de construcción, la cual dura más de tres años.				
Criterio	Calificación	Cj	Justificación		
Naturaleza	Positivo	(+)	Se generan empleos para acompañar la realización de estudios en la fase preliminar. Durante la construcción y operación del proyecto, la política de contratación de mano de obra da prioridad a las personas que residen en las zonas de influencia del proyecto.		
Probabilidad	Cierta	1	El proyecto requerirá la contratación de personal para la ejecución de las obras del proyecto hidroeléctrico Ituango y para su operación.		
Magnitud	Alta	0,5	El volumen de empleos generados por el proyecto, en especial en la etapa de construcción, será de gran magnitud en la zona de estudio. Durante la construcción del proyecto se generarán 5000 empleos directos aproximadamente.		
Duración	Temporal	0,6	Se generan empleos desde la fase preliminar, en la fase de construcción con mayor intensidad, y en la fase de operación.		
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,7	El volumen de empleos que generará el proyecto es tan alto que modificará completamente el mercado laboral de la zona		
Incidencia cuantificable del impacto	no del	Alta	0,5	Se tiene información sobre la generación de empleo, pero no se sabe con certeza el número de empleos indirectos que se generarán en la zona.	
Calificación de importancia:	6,7	Impacto acumulativo		Si X	No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> Disminución temporal de fuerza de trabajo en las unidades productivas familiares tradicionales. Establecimiento temporal de actividades comerciales y de servicios, formales e informales. Aumento de infraestructura comercial y de vivienda. Aumento de la demanda de servicios públicos. Aumento del valor del trabajo. Generación de expectativas. 				
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es Potenciación.</p> <p>Para atender este impacto se plantearon los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa de Integración proyecto – región. Proyecto generación de empleo. 				

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Empleo
	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto fortalecimiento de actividades productivas. 	
Indicador:	<p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> Aumento del número de pobladores con mejores ingresos, por su vinculación a alguna de las actividades del proyecto. Variación en precios de la canasta familiar Construcción y mejoramiento de nuevos negocios y viviendas Tasa de empleo <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyecto generación de empleo. <ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra de cada municipio / Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra establecido en la política de empleo. Número de municipios donde los contratistas, Interventoría, las administraciones municipales y la comunidad en general conocen la política de empleo / Número de municipios del área de influencia. Número de contratistas que cumplen con los informes periódicos presentados a la interventoría / Número total de contratistas. Proyecto vinculación al desarrollo regional. <ul style="list-style-type: none"> Número de municipios con diagnóstico general de actividades productivas / Número de municipios que pertenecen al área de influencia. Número de instituciones municipales, departamentales, nacionales de carácter Público y/o privado vinculadas al proyecto de fortalecimiento de actividades productivas / Número total de instituciones identificadas. Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas a las que se les presta apoyo técnico o económico / Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas de la zona de influencia. Número de unidades productivas fortalecidas / número de unidades económicas apoyadas. Número de mujeres representantes que conocen el componente en equidad de género / Número de mujeres líderes de cada comunidad) * 100. Número de mesas de trabajo conformadas y funcionando correctamente/ Número total de mesas de trabajo conformadas * 100. Número de mujeres capacitadas en temas de equidad de género / Número de mujeres convocadas para las actividades * 100. Número de organizaciones de mujeres acompañadas y asesoradas/ Número total de organizaciones de mujeres*100. Número de mujeres habitantes del área de influencia contratadas en actividades del proyecto/ Número total de población contratada en actividades del proyecto*100. Número de participación de mujeres en todas las actividades del PMA/Número total de participantes en las actividades del PMA*100. 	

5.1.3.3.8 Modificación de las finanzas de los municipios y de las autoridades ambientales

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> Etapa preliminar. Etapa de operación. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres. Operación del proyecto. 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Vía Puerto Valdivia – Presa. • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>Al desarrollar proyectos en los que se requieren grandes cantidades de tierra, los municipios intervenidos sufren cambios profundos en las dinámicas de desarrollo.</p> <p>Fundamentalmente, desde la perspectiva económica, estos cambios se enmarcan, en dos grupos: la variación en los ingresos percibidos por los municipios a causa del incremento de transferencias producto de la operación del proyecto y la variación en los precios de la tierra a causa del incremento en la demanda por parte del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.</p> <p>Por la construcción de las obras, los predios que se encuentran dentro de su jurisdicción serán objeto de valorización. Lo anterior conlleva a que el valor de la tierra se incremente, aumentando con ello los ingresos municipales al momento de hacer transacciones relacionadas con predios.</p> <p>En términos generales, con la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, se presenta un impacto positivo en el mejoramiento de las finanzas municipales y de la Autoridad Ambiental, determinado por el ingreso de fondos adicionales al presupuesto de los municipios y de las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca hidrográfica y el embalse, resultado de las transferencias y pagos de impuestos y compensaciones que debe hacer el propietario del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la Ley 56 de 1981 y la Ley 99 de 1993.</p> <p>En este punto se mostrará la normativa que rige el desarrollo de grandes proyectos para Colombia:</p> <p>Constitución Política de 1991. Artículo 360 “La Ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables así como los derechos de las entidades territoriales sobre los mismos. La explotación de un recurso natural no renovable causará a favor del Estado, una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte...”¹</p> <p>Corte Constitucional de Colombia. Sentencia Numero C-148 de 1994, sobre Impuesto Predial ; por medio de la cual, se demanda la inconstitucionalidad del artículo 4 de la Ley 56 de 1981 y del artículo 3 del Decreto 2024 de 1982, reglamentario de la anterior...Argumenta el demandante que la Ley 56 de 1981 creó un privilegio a favor de las entidades propietarias de las obras publicas que allí se relacionan, hecho que se constituye en una exención y en un tratamiento preferencial para las entidades que adquieran predios con el propósito de cumplir el fin propuesto por la Ley. Exenciones expresamente prohibidas por el artículo 294 de la Constitución.</p> <p>La Corte Constitucional declara Exequible el artículo 4 de la Ley 156 de 1981 entre otras razones, porque la entidad propietaria de las obras debe hacer los siguientes pagos: ...Una suma de dinero que compense el impuesto predial que dejen de percibir por los inmuebles adquiridos...el impuesto predial que corresponda a los edificios y a las viviendas permanentes de su propiedad, sin incluir las presas, estaciones generadoras y otras obras publicas ni sus equipos...”²</p>	

1 ESAP. Constitución Política de Colombia, 1991. Segunda Edición. Editora Guadalupe Ltda. Pp. 149.

2 República de Colombia, Corte Constitucional. Sentencia Numero C-148 de 1994. pp. 1,3 y 6.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
	<p>Ley 56 de Septiembre 1 de 1981 por medio de la cual, “se dictan normas sobre obras públicas de generación eléctrica, acueductos, sistemas de regadío y otras, y se regulan las expropiaciones y servidumbres de los bienes afectados por tales obras. El Congreso de Colombia... DECRETA... Título I “De las relaciones y obligaciones entre los municipios y las Entidades propietarias de obras... CAPÍTULO II Impuestos, compensaciones y beneficios.</p> <p>Artículo 4º. La entidad propietaria de las obras reconocerá anualmente a los municipios de que trata el artículo 1º de esta Ley.</p> <p>a) Una suma de dinero que compense el impuesto predial que dejen de percibir por los inmuebles adquiridos.</p> <p>b) El impuesto predial que corresponda a los edificios y a las viviendas permanentes de su propiedad, sin incluir las presas, estaciones generadoras u otras obras públicas ni sus equipos.</p> <p>Artículo 5º. Los municipios en cuyo territorio se construyan las obras a que se refiere esta Ley, constituirán fondos especiales cuyos recursos estarán destinados a inversión, en los programas y obras que el estudio socioeconómico de que trata el artículo 6 de esta Ley, recomiende.</p> <p>Los recursos de estos fondos provendrán del pago que las entidades propietarias deberán hacer a los municipios de un valor igual a la suma de los avalúos catastrales de todos los predios que dichas entidades adquieran y programen adquirir a cualquier título en la zona y que pagarán, por una sola vez, a los respectivos municipios, independientemente del pago del precio de compraventa a sus propietarios.</p> <p>Parágrafo 1º. Dicha suma será pagada así:</p> <p>a) A más tardar en la fecha de apertura de la licitación de las obras civiles principales, un primer contado equivalente al 50% de la suma total de los avalúos catastrales de los predios que haya adquirido y programe adquirir la entidad propietaria según el estudio socioeconómico de que trata el artículo 6 de esta Ley.</p> <p>b) El 50% restante se irá pagando a medida que se registre la escritura de cada uno de los predios que se adquieran.</p> <p>Parágrafo 2º.- Los recursos a que se refiere este artículo se destinarán exclusivamente a gastos de inversión en los programas y obras recomendadas en el respectivo estudio socio-económico y bajo el control de la Contraloría Departamental correspondiente.</p> <p>Sin perjuicio de las sanciones penales a que hubiere lugar, la destinación de los recursos de los fondos a finalidades diferentes de las que por esta Ley se señalan, constituirán causal de destitución de los tesoreros y demás funcionarios que resultaren responsables</p> <p>Artículo 7º.- Las entidades propietarias, pagarán a los municipios los impuestos, tasas, gravámenes o contribuciones de carácter municipal diferentes del impuesto predial, únicamente a partir del momento en que las obras entren en operación o funcionamiento y dentro de las siguientes limitaciones:</p> <p>a) Las entidades propietarias de obras para generación de energía eléctrica, podrán ser gravadas con el impuesto de industria y comercio, limitada a cinco pesos (\$5.00) anuales por cada kilovatio, instalado en la respectiva central generadora.</p> <p>El Gobierno Nacional fijará mediante decreto la proporción en que dicho impuesto debe distribuirse entre los diferentes municipios afectados en donde se realicen las obras y su monto se reajustará anualmente en un porcentaje igual al índice nacional de incremento del costo de vida certificado por el DANE correspondiente al año inmediatamente anterior.</p> <p>Decreto 2024 de 1982 (julio 12). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 56 de 1981.CAPÍTULO II. Impuestos, compensaciones y beneficios.</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
	<p>Artículo 3°.- Para efectos del cálculo a que se refiere el párrafo del artículo 4 de la Ley 56 de 1981, se aplicarán los valores del último avalúo catastral efectuado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi o por la entidad catastral respectiva. En caso de no existir clara delimitación entre las áreas urbanas y rural del municipio de que se trate, tal delimitación corresponderá hacerla al Instituto Geográfico Agustín Codazzi o a la entidad catastral competente en el municipio.</p> <p>El avalúo catastral de los edificios y vivientes permanentes de que trata el literal b) del mismo artículo 4, será realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi o la entidad catastral correspondiente y comprenderá únicamente la construcción, sin tener en cuenta obras de infraestructura tales como acceso, servicios públicos y otras infraestructuras propias de los campamentos.</p> <p>El impuesto predial de que trata el mismo ordinal b) tendrá vigencia a partir de la inscripción del inmueble en el catastro respectivo, la que deberá hacerse dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que se comuniquen el respectivo avalúo catastral a la entidad propietaria.</p> <p>Artículo 5°.- Para calcular el monto de la compensación se aplicará el avalúo catastral promedio de que trata el párrafo del artículo 4 de la Ley 56 de 1981, tanto a los predios rurales como a los urbanos que hayan adquirido la entidad propietaria.</p> <p>Los avalúos catastrales de los predios adquiridos por la entidad propietaria se revisarán cada vez que se haga reavalúo de las propiedades rurales de todo el municipio, para efectos de liquidar la compensación que corresponda al respectivo municipio para el año siguiente.</p> <p>Artículo 6°.- Se entiende por "impuesto predial vigente" para efectos del párrafo del artículo 4 de la Ley 56 de 1981 el que regía el 5 de octubre del mismo año, respecto de las obras en construcción y el que rija en la fecha de la compra del inmueble, para las nuevas obras.</p> <p>Artículo 9°.- Para los efectos del párrafo 1 del artículo 5 de la Ley 56 de 1981 se entienden por obras civiles principales:</p> <p>A. Para centrales hidroeléctricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La presa principal. 2. El sistema de conducción del agua hasta la casa de máquinas. 3. La casa de máquinas o sea el edificio que aloja los equipos generadores, denominada también caverna de máquinas en el caso de centrales subterráneas. 4. Los túneles o conductos de descarga del agua turbinada desde la casa o caverna de máquinas hasta el río. <p>Artículo 10°. Si los predios se adquieren en forma parcial, los avalúos catastrales que servirán de base para calcular el monto del pago de que trata el literal a) del artículo 4 de la Ley 56 de 1981 a favor de los municipios, serán los que proporcionalmente correspondan a las áreas que efectivamente se adquieran y se programen adquirir por las entidades propietarias.</p> <p>Decreto Nacional Número 1420 de 1998, sobre los avalúos a los inmuebles.</p> <p>Artículo 1: Tiene por objeto el Decreto, "señalar las normas, procedimientos, parámetros y criterios para la elaboración de los avalúos por los cuales se determinará el valor comercial de los bienes inmuebles, para la adquisición entre otras, de los siguientes eventos...8. Determinación de la compensación por afectación por obra pública en los términos que señala el artículo 37 de la Ley 9 de 1989...</p> <p>Artículo 31: La determinación del valor comercial tendiente a determinar el efecto plusvalía a que se refieren los artículos 75, 76, 77 y 87 de la Ley 388 de 1997, requiere que previamente el municipio...haya adoptado el correspondiente...Esquema de Ordenamiento Territorial..."</p> <p>Ley 99 de 1993.</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
	<p>Artículo 45. Transferencias del sector eléctrico. Las empresas generadoras de energía hidroeléctrica cuya potencia nominal instalada total supere los 10.000 kilovatios, transferirán el 6% de las ventas brutas de energía por generación propia, de acuerdo con la tarifa que para ventas en bloque señale la comisión de regulación energética, de la manera siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El 3% para las corporaciones autónomas regionales que tengan jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca hidrográfica y el embalse, que será destinado a la protección del medio ambiente y a la defensa de la cuenca hidrográfica y del área de influencia del proyecto. 2. El 3% para los municipios y distritos localizados en la cuenca hidrográfica, distribuidos de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> a) El 1,5% para los municipios y distritos de la cuenca hidrográfica que surte el embalse, distintos a los que trata el literal siguiente, y b) El 1,5% para los municipios y distritos donde se encuentra el embalse. <p>Cuando los municipios sean a la vez cuenca y embalse, participarán proporcionalmente en las transferencias de que hablan los literales a) y b) del numeral segundo del presente artículo.</p> <p>Estos recursos sólo podrán ser utilizados por los municipios en obras previstas en el plan de desarrollo municipal, con prioridad para proyectos de saneamiento básico y mejoramiento ambiental.</p> <p>Parágrafo 1º. De los recursos de que habla este artículo sólo se podrá destinar hasta el 10% para gastos de funcionamiento.</p> <p>Parágrafo 2º. Se entiende por saneamiento básico y mejoramiento ambiental la ejecución de obras de acueductos urbanos y rurales, alcantarillados, tratamientos de aguas y manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos.</p> <p>Parágrafo 3º. En la transferencia a que hace relación este artículo, está comprendido el pago, por parte del sector hidroenergético, de la tasa por utilización de aguas de que habla el artículo 43.</p> <p>“Decreto Nacional 1933 de Agosto 5 de 1994, por el cual se reglamenta el artículo 45 de la Ley 99 de 1993:</p> <p>Artículo 4. Liquidación y Transferencias. Dentro de los diez (10) primeros días de cada mes y sobre la base de las ventas brutas del mes anterior, las empresas a las que se aplica el presente Decreto, mediante acto administrativo para el caso de las empresas públicas o mixtas y mediante comunicación, para el caso de las privadas, harán la liquidación de los valores a transferir a la Corporación o Corporaciones Autónomas Regionales, Municipios y Distritos y se les comunicara a los beneficiarios.</p> <p>La transferencia debe efectuarse dentro de los noventa (90) días siguientes al mes que se liquida, so pena de incurrir en mora y pagar un interés moratorio del 2,5% mensual sobre saldos vencidos.</p> <p>Artículo 5. Distribución del Porcentaje de las Ventas Brutas por Generación Hidroeléctrica.</p> <p>La distribución del 6% de las ventas brutas de energía por generación propia...se hará así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El 3% para las Corporaciones Autónomas Regionales que tengan jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca hidrográfica y el embalse, que será destinado a la protección del medio ambiente y a la defensa de la cuenca hidrográfica y del área de influencia del proyecto. • El 3% para los municipios y distritos de la Cuenca Hidrográfica, distribuido de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • El 1,5% para los municipios y distritos de la Cuenca Hidrográfica que surte el embalse. • El 1,5% para los municipios y distritos donde se encuentra el embalse. <p>Cuando los municipios sean a la vez cuenca y embalse, participarán</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
	<p>proporcionalmente en las transferencias de que hablan los dos incisos anteriores.</p> <p>Destinación específica: Los Recursos de las Transferencias del Sector Eléctrico, solo podrán ser utilizados por los municipios en obras previstas en el Plan de Desarrollo Municipal PDM, con prioridad para proyectos de saneamiento básico y mejoramiento ambiental, entendidos como ejecución de obras de acueductos urbanos y rurales, alcantarillados, tratamientos de aguas y manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos.</p> <p>Artículo 9. Gastos de Funcionamiento: De los recursos de que habla el artículo 45 de la Ley 99 de 1993, es decir, las Transferencias del Sector Eléctrico, solamente se podrán destinar hasta el 10% para Gastos de Funcionamiento.</p> <p>Liquidación y cálculo de transferencias, impuestos, compensaciones y beneficios</p> <p>En términos generales, con la construcción y puesta en operación del proyecto hidroeléctrico Ituango, se presenta un impacto positivo en el mejoramiento de las finanzas municipales y de la autoridad ambiental, determinado por el ingreso de fondos adicionales al presupuesto de los Municipios y de las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca hidrográfica y el embalse, resultado de las transferencias y pagos de impuestos y compensaciones que debe hacer el propietario del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la Ley 56 de 1981 y la Ley 99 de 1993.</p> <p>Ley 56 de 1981.</p> <p>El Proyecto Hidroeléctrico Ituango, requiere de 22.365 hectáreas pertenecientes a los municipios de Briceño, Buriticá, Ituango, Liborina, Peque, Sabanalarga, San Andrés de Cuerquia, Santa Fe de Antioquia, Toledo y Valdivia que incluyen el embalse y en general todas las obras realizadas para el proyecto.</p> <p>Compensación Anual por Impuesto Predial (artículo 4o. de la Ley 56 de 1981): Beneficia al municipio aportante de áreas para el proyecto y corresponde a la compensación anual por el impuesto predial, que dejaría de percibir el municipio proveniente de los inmuebles adquiridos por los propietarios del Proyecto Hidroeléctrico Ituango. Para su cuantificación se aplica a toda el área que requerirá el proyecto, avaluada por el valor catastral promedio por hectárea rural del municipio, una tasa igual al 150% de la que corresponde al impuesto predial vigente para los predios en el municipio, al momento de ser declarados predios de utilidad pública.</p> <p>* Según el artículo 1 de la Ley 44 del 18 de diciembre de 1990, que establece que a partir de este año debe fusionarse en un solo impuesto, el denominado Impuesto Predial Unificado. Que el Artículo 4 de esta misma Ley, establece que le corresponde al Concejo Municipal, fijar la tarifa de Impuesto Predial Unificado que debe aplicarse a los predios de su jurisdicción. Que esta misma Ley establece que la tasa de este impuesto puede ser fijada entre el 1 y el 16 por mil. Que la Ley 56 de 1981 en su artículo 4, dice que se fijara una tasa igual al 150%.</p> <p>Fondo Especial de Inversiones (Artículo 5o. de la Ley 56 de 1981):</p> <p>El Fondo Especial está constituido por el pago que haga el proyecto por una sola vez, de un valor igual a la suma de los avalúos catastrales de todos los predios que se adquieran.</p> <p>El avalúo para la liquidación es el vigente a la fecha en que la zona sea declarada de utilidad pública. En este caso, la ley incluye todos los predios, ya sean de carácter público o privado.</p> <p>La ley prevé el pago del 50% a más tardar en la fecha de apertura de la licitación pública para la construcción de las obras civiles y el pago del 50% restante, una vez se realice el registro de las escrituras públicas de cada predio.</p> <p>Impuesto de Industria y Comercio (Artículo 7o. Ley 56 de 1981).</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
	<p>La liquidación de dicho impuesto, es el resultado de multiplicar cinco pesos (\$5,00) anuales por cada kilovatio, instalado, por la capacidad de generación de energía instalada, medida en número de kW. Este valor se actualiza anualmente con el Índice de Precios al Consumidor real del año anterior. El Gobierno Nacional fijará mediante decreto la proporción en que dicho impuesto debe distribuirse entre los diferentes municipios afectados en donde se realicen las obras. Para el presente ejercicio se asume la proporción en que cada municipio aporta territorio para la construcción del proyecto. Este impuesto se paga cada año a partir del momento en el cual el proyecto entre en operación comercial.</p> <p>Pago anual por generación. Artículo 45 de la Ley 99 de 1993:</p> <p>El artículo 45 de la Ley 99 de 1993, estipula que la empresa propietaria de un proyecto hidroeléctrico, deberá hacer transferencias anuales a los municipios y Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca hidrográfica y el embalse, por valor del 6% del monto total de las ventas brutas en bloque por generación propia de acuerdo con la tarifa que para ventas en bloque señale la Comisión de Regulación Energética.</p> <p>Este 6% debe ser distribuido en un 3% para las Corporaciones y 3% para los municipios localizados en la cuenca hidrográfica que surte el proyecto. Este último 3% se debe distribuir así: 1,5% para los municipios de la cuenca hidrográfica que surte el embalse y 1,5% para los municipios que aportan al área del embalse.</p> <p>Es importante tener en cuenta, que dichos recursos, según la Ley 99 de 1993, sólo pueden ser destinados a obras previstas en el “Plan de Desarrollo Municipal”, con prioridad para proyectos de saneamiento básico y mejoramiento ambiental, entendidos como la ejecución de obras de: acueductos urbanos, acueductos rurales, alcantarillados, tratamiento de aguas y manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos.</p> <p>Para funcionamiento se podrá destinar hasta el 10% del total de los recursos. Estas transferencias se entregan a partir del año en el cual entre en operación comercial el proyecto y durante toda la vida útil del proyecto que se estima de 50 años.</p> <p>El valor anual depende de la energía real generada por el proyecto, la cual se multiplica por el porcentaje señalado en la ley y se multiplica por la tarifa establecida para cada año por la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG- y luego este total por la asignación que le corresponda a cada municipio o Corporación Autónoma Regional de acuerdo con el área o según lo determine el Ministerio de Minas y Energía mediante resolución.</p> <p>La fórmula a aplicar es la siguiente, la cual varía para cada año dependiendo de la Generación real del proyecto:</p> $\text{Transfi} = E_i * K * \text{Tarifai} * \%A$ <p>Donde,</p> <p>E_i: es la energía generada año i</p> <p>K: 1,5% si es para municipio de la cuenca 1,5% si es para municipio del embalse 3,0% si es corporación ambiental</p> <p>Tarifai: Tarifa establecida por la CREG para cada año</p> <p>$\%A$: % área del municipio de la cuenca % área del municipio del embalse % área para la corporación ambiental</p> <p>Se precisa que cada año de operación los valores de transferencias cambiarían dependiendo de la energía real generada por el proyecto.</p> <p>Con base en los modelos energéticos y económicos desarrollados durante este</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales		
estudio de complementación de la factibilidad técnica, económica y ambiental, las transferencias anuales, con todas las unidades en funcionamiento, las transferencias a los municipios localizados en la cuenca son:				
Pagos de Ley 99/93. Artículo 45				
Transferencias a los municipios con jurisdicción en la cuenca hidrográfica (1,5%)				
Municipio	Departamento	Área (Ha)	% área de la cuenca	Valor anual de transferencias (millones \$)
Abejorral	Antioquia	49.159,6	1,38%	167,5
Amagá	Antioquia	8.469,8	0,24%	28,9
Andes	Antioquia	42.461,2	1,19%	144,7
Angelópolis	Antioquia	8.605,6	0,24%	29,3
Anzá	Antioquia	25.084,2	0,70%	85,5
Armenia	Antioquia	11.245,2	0,32%	38,3
Belmira	Antioquia	5.378,9	0,15%	18,3
Betania	Antioquia	18.568,5	0,52%	63,3
Betulia	Antioquia	27.607,2	0,77%	94,1
Bolívar	Antioquia	32.567,2	0,91%	111,0
Briceño	Antioquia	5.537,8	0,16%	18,9
Burítica	Antioquia	37.522,3	1,05%	127,9
Caicedo	Antioquia	20.951,9	0,59%	71,4
Cañasgordas	Antioquia	2.089,9	0,06%	7,1
Caramanta	Antioquia	9.407,2	0,26%	32,1
Concordia	Antioquia	23.930,6	0,67%	81,6
Ebéjico	Antioquia	23.351,7	0,66%	79,6
Fredonia	Antioquia	24.778,2	0,70%	84,4
Giraldo	Antioquia	13.920,3	0,39%	47,4
Heliconia	Antioquia	11.369,6	0,32%	38,7
Hispania	Antioquia	5.569,3	0,16%	19,0
Ituango	Antioquia	17.434,8	0,49%	59,4
Jardín	Antioquia	22.382,2	0,63%	76,3
Jericó	Antioquia	20.116,0	0,56%	68,6
La ceja	Antioquia	5.238,5	0,15%	17,9
La pintada	Antioquia	6.907,7	0,19%	23,5
La unión	Antioquia	17.223,9	0,48%	58,7
Liborina	Antioquia	22.268,7	0,63%	75,9
Medellín	Antioquia	7.783,5	0,22%	26,5
Montebello	Antioquia	7.672,5	0,22%	26,1
Olaya	Antioquia	8.715,0	0,24%	29,7
Peque	Antioquia	31.006,0	0,87%	105,7
Pueblorrico	Antioquia	7.597,9	0,21%	25,9
Sabanalarga	Antioquia	26.380,6	0,74%	89,9
Salgar	Antioquia	39.838,8	1,12%	135,8
San Andrés de Cuerquia	Antioquia	21.330,8	0,60%	72,7
San Jerónimo	Antioquia	13.412,1	0,38%	45,7
San José de la Montaña	Antioquia	13.652,0	0,38%	46,5
San Pedro	Antioquia	6.825,4	0,19%	23,3
Santa Bárbara	Antioquia	19.359,3	0,54%	66,0
Santa Fe de Antioquia	Antioquia	45.161,3	1,27%	153,9
Santa Rosa de Osos	Antioquia	7.323,6	0,21%	25,0
Sonsón	Antioquia	40.069,3	1,12%	136,6
Sopetrán	Antioquia	20.701,9	0,58%	70,5
Támesis	Antioquia	22.990,1	0,65%	78,3
Tarso	Antioquia	12.237,9	0,34%	41,7
Titiribí	Antioquia	13.548,4	0,38%	46,2
Toledo	Antioquia	13.462,1	0,38%	45,9

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Finanzas municipales		
	Valparaíso	Antioquia	12.418,8	0,35%	42,3
	Venecia	Antioquia	14.379,5	0,40%	49,0
	Yarumal	Antioquia	7.477,7	0,21%	25,5
	Aguadas	Caldas	47.631,1	1,34%	162,3
	Anserma	Caldas	21.150,4	0,59%	72,1
	Aranzazu	Caldas	14.646,1	0,41%	49,9
	Belalcázar	Caldas	11.084,0	0,31%	37,8
	Chinchiná	Caldas	11.416,2	0,32%	38,9
	Filadelfia	Caldas	20.353,7	0,57%	69,4
	La merced	Caldas	9.037,5	0,25%	30,8
	Manizales	Caldas	43.802,8	1,23%	149,3
	Marmato	Caldas	3.929,8	0,11%	13,4
	Neira	Caldas	35.060,6	0,98%	119,5
	Pácora	Caldas	25.991,9	0,73%	88,6
	Palestina	Caldas	11.163,1	0,31%	38,0
	Riosucio	Caldas	33.337,1	0,94%	113,6
	Risaralda	Caldas	8.919,5	0,25%	30,4
	Salamina	Caldas	37.285,4	1,05%	127,1
	San José	Caldas	6.112,4	0,17%	20,8
	Supía	Caldas	12.208,1	0,34%	41,6
	Villamaría	Caldas	42.933,9	1,21%	146,3
	Viterbo	Caldas	12.145,9	0,34%	41,4
	Buenos Aires	Cauca	34.958,5	0,98%	119,1
	Cajibío	Cauca	55.656,9	1,56%	189,7
	Caldono	Cauca	34.890,3	0,98%	118,9
	Caloto	Cauca	43.400,3	1,22%	147,9
	Coconuco (Puracé)	Cauca	49.428,4	1,39%	168,4
	Corinto	Cauca	31.771,2	0,89%	108,3
	El tambo	Cauca	36.413,8	1,02%	124,1
	Jambaló	Cauca	21.969,0	0,62%	74,9
	López	Cauca	5.672,0	0,16%	19,3
	Miranda	Cauca	18.680,4	0,52%	63,7
	Morales	Cauca	45.160,2	1,27%	153,9
	Padilla	Cauca	7.055,3	0,20%	24,0
	Paispamba (sotará)	Cauca	10.225,0	0,29%	34,8
	Piendamó	Cauca	18.121,1	0,51%	61,8
	Popayán	Cauca	48.813,7	1,37%	166,4
	Puerto Tejada	Cauca	10.861,9	0,30%	37,0
	Santander de Quilichao	Cauca	45.791,6	1,29%	156,1
	Silvia	Cauca	56.927,4	1,60%	194,0
	Suárez	Cauca	44.245,6	1,24%	150,8
	Timbío	Cauca	6.225,7	0,17%	21,2
	Toribío	Cauca	43.528,0	1,22%	148,3
	Totoró	Cauca	42.323,1	1,19%	144,2
	Villavieja	Cauca	9.384,6	0,26%	32,0
	Armenia	Quindío	11.960,5	0,34%	40,8
	Buenavista	Quindío	3.788,7	0,11%	12,9
	Calarcá	Quindío	22.516,7	0,63%	76,7
	Circasia	Quindío	9.153,6	0,26%	31,2
	Córdoba	Quindío	9.290,5	0,26%	31,7
	Filandia	Quindío	10.531,0	0,30%	35,9
	Génova	Quindío	29.234,2	0,82%	99,6
	La Tebaida	Quindío	9.132,6	0,26%	31,1
	Montenegro	Quindío	14.892,2	0,42%	50,8
	Pijao	Quindío	25.161,2	0,71%	85,7
	Quimbaya	Quindío	13.477,6	0,38%	45,9
	Salento	Quindío	28.271,9	0,79%	96,3
	Apía	Risaralda	14.828,1	0,42%	50,5
	Balboa	Risaralda	12.012,3	0,34%	40,9

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Finanzas municipales		
Belén delumbria	Risaralda	17.149,6	0,48%	58,4	
Dosquebradas	Risaralda	6.975,4	0,20%	23,8	
Guática	Risaralda	9.972,8	0,28%	34,0	
La celia	Risaralda	9.019,9	0,25%	30,7	
La virginia	Risaralda	3.183,5	0,09%	10,8	
Marsella	Risaralda	14.935,8	0,42%	50,9	
Mistrató	Risaralda	8.622,1	0,24%	29,4	
Pereira	Risaralda	59.219,7	1,66%	201,8	
Quinchía	Risaralda	14.078,8	0,40%	48,0	
Santa rosa de cabal	Risaralda	56.450,1	1,58%	192,4	
Santuario	Risaralda	20.635,4	0,58%	70,3	
Alcalá	Valle del cauca	6.100,4	0,17%	20,8	
Andalucía	Valle del cauca	15.663,4	0,44%	53,4	
Ansermanuevo	Valle del cauca	33.964,3	0,95%	115,7	
Bolívar	Valle del cauca	17.997,8	0,51%	61,3	
Buga	Valle del cauca	83.735,9	2,35%	285,4	
Bugalagrande	Valle del cauca	44.982,2	1,26%	153,3	
Caicedonia	Valle del cauca	15.038,1	0,42%	51,2	
Cali	Valle del cauca	52.605,3	1,48%	179,3	
Candelaria	Valle del cauca	29.619,6	0,83%	100,9	
Cartago	Valle del cauca	24.161,7	0,68%	82,3	
El águila	Valle del cauca	23.193,0	0,65%	79,0	
El cerrito	Valle del cauca	44.096,9	1,24%	150,3	
Florida	Valle del cauca	40.116,7	1,13%	136,7	
Ginebra	Valle del cauca	26.679,4	0,75%	90,9	
Guacarí	Valle del cauca	16.234,8	0,46%	55,3	
Jamundí	Valle del cauca	58.227,2	1,63%	198,4	
La cumbre	Valle del cauca	2.962,5	0,08%	10,1	
La unión	Valle del cauca	11.175,6	0,31%	38,1	
La victoria	Valle del cauca	26.048,0	0,73%	88,8	
Obando	Valle del cauca	20.135,5	0,57%	68,6	
Palmira	Valle del cauca	100.853,1	2,83%	343,7	
Pradera	Valle del cauca	35.283,4	0,99%	120,2	
Riofrío	Valle del cauca	24.983,8	0,70%	85,1	
Roldanillo	Valle del cauca	18.685,9	0,52%	63,7	
San pedro	Valle del cauca	19.080,8	0,54%	65,0	
Sevilla	Valle del cauca	54.976,7	1,54%	187,4	
Toro	Valle del cauca	17.525,4	0,49%	59,7	
Trujillo	Valle del cauca	21.653,4	0,61%	73,8	
Tuluá	Valle del cauca	79.017,1	2,22%	269,3	
Ulloa	Valle del cauca	3.723,7	0,10%	12,7	
Versalles	Valle del cauca	712,7	0,02%	2,4	
Vijes	Valle del cauca	4.519,6	0,13%	15,4	
Yotoco	Valle del cauca	33.708,6	0,95%	114,9	
Yumbo	Valle del cauca	22.926,5	0,64%	78,1	
Zarzal	Valle del cauca	35.236,8	0,99%	120,1	
Total		3.562.326,1	100,00%	12.140,0	

Fuente: Consorcio Generación Ituango.

Pagos de Ley 99/93. Artículo 45

Transferencias a los municipios con jurisdicción en el embalse (1,5%)

Municipio	Área (Ha)	%	Valor anual de transferencias Millones \$
Briceño	354	5,90%	716,26
Buriticá	748	12,47%	1.513,86
Ituango	1.103	18,38%	2.231,33
Liborina	402	6,71%	814,59
Peque	1.059	17,65%	2.142,71
Sabanalarga	1.649	27,48%	3.336,07

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Finanzas municipales	
	Santa Fe de Antioquia	73	1,22%	148,35
	Toledo	611	10,18%	1.235,85
	Total	5.999	100,0%	12.140
	Fuente: Consorcio Generación Ituango.			
	Pagos de Ley 99/93. Artículo 45 Transferencias a las Corporaciones Autónomas Regionales con Jurisdicción en el embalse (3%)			
	Corporación	Área en la cuenca (Ha)	% Área en la cuenca	Valor anual de transferencias Millones \$
	CORNARE	111.700	3,14%	762,4
	CORANTIOQUIA	773.900	21,72%	5273,4
	CORPOURABÁ	47.000	1,32%	320,5
	CORPOCALDAS	408.100	11,46%	2782,4
	CRC	721.600	20,26%	4918,9
	CRQ	187.500	5,26%	1277,1
	CARDER	246.900	6,93%	1682,5
	CVC	1.065.600	29,91%	7261,8
	Total	3.562.300	100%	24.279,0
	Fuente: Consorcio Generación Ituango.			
Entorno con proyecto	<p>En la etapa preliminar del proyecto se presentará un incremento en la demanda de los predios objeto de compra, por lo tanto, las finanzas municipales sufrirán un aumento producto de la realización de estas transacciones.</p> <p>En este mismo sentido, el proyecto deberá reconocer a los municipios el impuesto predial, el cual ayudará a mejorar la situación financiera de estos.</p> <p>Por último, se aumentarán las inversiones ambientales, toda vez que la Ley 99/93, sólo podrán ser utilizados en obras previstas por las Corporaciones Autónomas Regionales, con prioridad para proyectos de saneamiento básico y mejoramiento ambiental, entendidos como ejecución de obras de acueductos urbanos y rurales, alcantarillados, tratamientos de aguas y manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos.</p>			
Extensión	Total. El efecto tiene influencia generalizada en toda el área de estudio.			
Velocidad	Lenta. El incremento en las finanzas municipales perdura por más de tres años.			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Positivo	(-)	<p>Incremento en la demanda de los predios objeto de compra, por lo tanto esto se reflejara en las finanzas municipales como un incremento.</p> <p>Incremento en las inversiones ambientales, producto de la Ley 99 de 1993.</p> <p>Incremento en las actividades de cuidado, conservación y restauración de la cuenca hidrográfica, producto de la Ley 99 de 1993.</p>	
Probabilidad	Cierta	1	Los pagos por compensaciones y las transferencias del sector eléctrico a los municipios y autoridades ambientales son de obligatorio cumplimiento.	
Magnitud	Muy alta	0,9	Las transferencias del sector eléctrico, especialmente en los municipios con jurisdicción en el embalse, tendrán significativa participación en los presupuestos e inversiones para la gestión del medio ambiente y del desarrollo, durante las fases de construcción y de operación. Igualmente las corporaciones autónomas regionales, recibirán transferencias por la venta de	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Finanzas municipales		
			energía, montos que serán significativos para CORANTIOQUIA y CORPOURABÁ, por tener jurisdicción en el embalse.		
Duración	Permanente	1	Los pagos por impuesto predial se dan en la fase preliminar y las transferencias se dan durante toda la fase de operación, que es superior a 10 años.		
Nivel de vulnerabilidad	Alto	1	Los ingresos percibidos transforman de manera radical las finanzas municipales durante la operación del proyecto.		
Incidencia no cuantificable del impacto	Bajo	0,05	A pesar que los pagos por transferencias son totalmente conocidos, la generación de energía depende de factores exógenos que no pueden determinarse.		
Calificación de importancia:	9,7	Impacto acumulativo	Si X	No	
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la inversión ambiental y social. • Generación de expectativas. • Conflicto de intereses. • Cambios en las relaciones de poder. 				
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención, control, mitigación y compensación</p> <p>Para atender este impacto se plantearon los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de integración proyecto – región. • Proyecto fortalecimiento institucional y comunitario. • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). 				
Indicador:	<p>Indicadores de medición anual.</p> <p>Indicador de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferencias percibidas anualmente por los municipios del área de estudio: Compensación Anual por Impuesto Predial (artículo 4o. de la Ley 56 de 1981), Fondo Especial de Inversiones (Artículo 5o. de la Ley 56 de 1981), Impuesto de Industria y Comercio (Artículo 7o. Ley 56 de 1981), Pago anual por generación. Artículo 45 de la Ley 99 de 1993. <p>Indicador de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de fortalecimiento institucional y comunitario. <ul style="list-style-type: none"> - Cada dos años a partir del segundo año de construcción, el 80% de las instituciones públicas municipales y organizaciones comunitarias participan en talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental. • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). <ul style="list-style-type: none"> - Para el inicio de operación de EPM, el 100% de los Planes de Desarrollo Municipal de los ocho municipios que reciben transferencias del sector energético, tienen focalizados proyectos de inversión de recursos definidos mediante ejercicios de participación comunitaria, priorización y cumplimiento de la normatividad para la inversión de estos recursos. - Número de planes especiales temáticos diseñados/Número de planes especiales temáticos identificados en cada uno de los municipios del área de influencia. - Número de Consejos Territoriales de los municipios creados en los municipios/Número de Consejos Territoriales del total de los 				

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Finanzas municipales
	municipios del área de influencia. - Número de municipios del área de influencia con articulación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango en los Esquemas de Ordenamiento Territorial y Planes de desarrollo municipal.	

5.1.3.3.9 Cambio en la tenencia de la tierra

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Propiedad (tenencia de la tierra)	
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> Etapa preliminar. Etapa de construcción. 		
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres. Contratación de bienes y servicios. 		
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> Presa y obras anexas. Embalse y central Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). 		
Descripción del impacto	Los requerimientos de tierras para el desarrollo de las actividades y construcción de las obras del proyecto significarán un cambio obligado en la tenencia de la tierra, desde el momento mismo de su adquisición, con lo cual se afectará igualmente toda su infraestructura y mejoras. Eventualmente puede ocurrir que por el incremento de valorización de los predios se dilate el valor del impuesto predial, obligando esto a algunos propietarios a vender sus tierras.		
Entorno con proyecto	Las necesidades de reorganización de predios y servidumbres se incrementan en la zona de influencia durante la etapa preliminar del proyecto hidroeléctrico, debido a la necesidad de asegurar un área idónea para comenzar con la construcción y desarrollo de las diferentes actividades. En este sentido, para que el proyecto pueda desarrollar sus obras, se hace inevitable la adquisición de predios y por ende el cambio de tenencia de quienes sean sus propietarios, pues todas las tierras requeridas serán propiedad del proyecto hidroeléctrico. Dichos propietarios deberán abandonar sus tierras y actividades productivas.		
Extensión	Extensa. Los efectos se presentarán especialmente en las veredas donde se ubican los predios que tendrán que ser adquiridos por el proyecto para las diferentes obras		
Velocidad	Media. Este impacto se considera de velocidad media, toda vez que se presentarán zonas donde la compra se realizará rápidamente, mientras que en otras se dará de manera lenta, de acuerdo a las necesidades propias del proyecto.		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	La compra de predios es carácter prioritario por parte del proyecto, por lo tanto los habitantes tienen que vender sus tierras, ocasionando un efecto de desplazamiento obligado.
Probabilidad	Cierta	1	Es determinante en las zonas donde se realizan esta clase de proyectos efectuar la compra de predios, ya que ésta asegura el pleno desarrollo de los mismos.
Magnitud	Alta	0,3	Dada la modificación ambiental que traen consigo estos proyectos, se presentan cambios importantes en la tenencia de la tierra, sin embargo no representa el 100% de las tierras disponibles en el área de influencia del proyecto.
Duración	Permanente	1	Los cambios ocurridos en los predios producto del

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico		Elemento: Propiedad (tenencia de la tierra)	
			proceso de negociación y desalojo de los mismos para la construcción de obras y constitución de servidumbres, son efectos permanentes.	
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,5	Se presume que el impacto ocasionado por el cambio de tenencia de la tierra se puede recuperar en mediano plazo, siempre y cuando se presenten las medidas de manejo adecuadas	
Incidencia no cuantificable del impacto	Alto	0,3	Con el nivel de detalle de los diseños no se puede estimar correctamente la cantidad de tierra que debe ser adquirida por el proyecto y por ende a cuántas personas les afectará esta actividad.	
Calificación de importancia:	5,1	Impacto acumulativo	Si X	No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento involuntario de población. • Variación en la calidad de vida de los habitantes afectados. • Reducción de la oferta de bienes y servicios para los habitantes de la zona. • Mejoramiento en la calidad de prestación de bienes y servicios (acueducto, energía, etc.) 			
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención, control, mitigación y compensación.</p> <p>Para atender este impacto se plantearon los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria. • Proyecto información y comunicación. • Proyecto comunicación para la participación. • Programa de restitución de condiciones de vida a la población afectada. • Proyecto restitución de condiciones de vida. • Programa de integración proyecto – región. • Proyecto fortalecimiento institucional y comunitario. • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). 			
Indicador:	<p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de predios requeridos por el proyecto para obras principales, embalse y zonas de compensación. • Cambio de uso de la tierra. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto información y comunicación. <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de base de datos con identificación de grupos de interés y número de actualizaciones semestrales / número de semestres del período de medición. - Número de personas de la localidad que han recibido algún tipo de información del Proyecto en seis meses / total de la población en la localidad. - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de quejas/Número de casos cerrados a satisfacción • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Informe Anual que demuestra al menos el 70% de participación de las poblaciones impactadas, en cabeza de sus representantes con las medidas de manejo implementadas. - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Económico	Elemento: Propiedad (tenencia de la tierra)
	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto restitución de condiciones de vida. <ul style="list-style-type: none"> - Comunidades habitando un entorno en el cual han empezado a generar nuevas y consolidar nuevas estrategias adaptativas. - Comunidades con una base económica de subsistencia restituida y sostenible. - Viviendas e infraestructura comunitaria afectada, / Infraestructura comunitaria compensada (de vivienda, educativa, recreativa, de servicios públicos (energía, acueducto, alcantarillado). • Proyecto fortalecimiento institucional y comunitario. <ul style="list-style-type: none"> - Cada dos años a partir del segundo año de construcción, el 80% de las instituciones públicas municipales y organizaciones comunitarias participan en talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental. • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). <ul style="list-style-type: none"> - Número de planes especiales temáticos diseñados/Número de planes especiales temáticos identificados en cada uno de los municipios del área de influencia. - Número de Consejos Territoriales de los municipios creados en los municipios/Número de Consejos Territoriales del total de los municipios del área de influencia. - Número de municipios del área de influencia con articulación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango en los Esquemas de Ordenamiento Territorial y Planes de desarrollo municipal. 	

5.1.3.3.10 Afectación sobre los yacimientos arqueológicos identificados

Medio: Social	Componente: Cultural	Elemento: Arqueología y patrimonio cultural
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de construcción. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de vegetación, desmonte y descapote. • Excavaciones superficiales. • Llenado de embalse. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y Obras Anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Línea de transmisión para construcción. 	
Descripción del impacto	<p>Algunos sitios arqueológicos existentes serán afectados o destruidos por la construcción de diferentes actividades del proyecto, o por el llenado del embalse.</p> <p>Los resultados obtenidos durante la fase de prospección arqueológica, permitieron identificar un total de 55 sitios arqueológicos, 24 de los cuales no serán afectados por las obras del proyecto, 5 serán afectados parcialmente, mientras que los 26 restantes se verán afectados de manera significativa, en la mayoría de los casos, por la inundación de la zona del embalse.</p> <p>La evaluación de los sitios afectados, se hizo teniendo en cuenta criterios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de ocupaciones (según estratigrafía). • Densidad de material cultural. • Contextos arqueológicos. • Calidad de las evidencias. • Estado de conservación. 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Cultural		Elemento: Arqueología y patrimonio cultural	
	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de Unidad de Muestreo Arqueológico (UMA). <p>Por su importancia arqueológica y como resultado del proceso de evaluación, se determinó que 11 de los sitios descritos en la caracterización, tendrán que ser intervenidos en la etapa de rescate: Icura, Pescadero, El Pedrero, Sardinas, Ceibito, Llano de la Mina, Boca de Niquía, Llano de Niquía, Angelinas, Bajos del Ciruelar y Boca de Honda.</p> <p>Con el ajuste del diseño de vías de acceso a obras principales, del total de 26 yacimientos que serían afectados directamente, 3 de ellos que se habían propuesto para monitoreo (Palestina, Caparrosa y Bosque de Neguerí), debieron incluirse también para rescate, dado que ahora se verían directamente comprometidos con los trabajos de apertura de estos corredores.</p>			
Entorno con proyecto	<p>La intervención arqueológica en el área de influencia del proyecto, mediante acciones de prospección, rescate y monitoreo arqueológico, permitirán no solo garantizar la recuperación de parte del patrimonio arqueológico en peligro de afectación o destrucción por las obras del proyecto, sino también de avanzar en el estudio y caracterización de los procesos históricos y contextos sociales que tuvieron lugar en el cañón del Río Cauca.</p> <p>Los resultados preliminares señalan una probable continuidad cultural de los grupos prehispánicos tardíos, hasta las épocas posteriores al contacto con los españoles.</p>			
Extensión	Extensa. La afectación de yacimientos arqueológicos se presentará en los sitios de obra y en la zona del embalse, distribuidos en diferentes veredas y municipios del área de influencia directa del proyecto. En ambas márgenes del río.			
Velocidad	Rápida: El impacto se genera desde que se inicia la construcción de las obras, pero el mayor efecto se alcanza cuando se inicia el llenado del embalse.			
Criterio	Calificación	Cj	Justificación	
Naturaleza	Negativo	(-)	Con las obras del proyecto se perderán definitivamente, evidencias arqueológicas que podrían servir para reconstruir la historia y cultura de los grupos humanos que habitaron en la zona de influencia del proyecto.	
Probabilidad	Cierta	1	Durante los estudios de prospección se identificaron sitios con potencial arqueológico que se perderán, pues serán inundados por el embalse.	
Magnitud	Alta	0,4	Se perderán algunas de las evidencias arqueológicas, por la construcción y operación del proyecto, aunque se avanzará en el conocimiento sobre los asentamientos prehispánicos que se dieron en la zona de estudio.	
Duración	Permanente	1,0	La pérdida del patrimonio cultural será permanente, pues quedarán inundados sitios con potencial arqueológico.	
Nivel de vulnerabilidad	Alta	1,0	Las pérdidas de evidencias no podrán ser recuperadas	
Incidencia no cuantificable del impacto	Muy bajo	0,01	Se conoce con precisión el efecto que se causará con la construcción y operación del proyecto	
Calificación de importancia:	5,9	Impacto acumulativo		Si No x
Impactos secundarios:	Pérdida de la oportunidad para conocer sobre del proceso histórico de ocupación e interacción cultural en el cañón del río Cauca..			
Estrategia de atención:	El tipo de manejo que sería necesario implementar , es prevención y compensación Este impacto se atenderá con el proyecto de arqueología preventiva, que incluye las etapas de Rescate, Monitoreo y Divulgación.			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Cultural	Elemento: Arqueología y patrimonio cultural
Indicador:	Indicadores de impacto <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de yacimientos arqueológicos intervenidos mediante acciones de rescate, en relación con el número de sitios identificados durante la fase de reconocimiento y prospección. • Nivel de conocimiento adquirido con los resultados de los trabajos de investigación adelantados. Indicador de gestión <ul style="list-style-type: none"> • La totalidad de los yacimientos arqueológicos identificados a lo largo del corredor de las vías de acceso al proyecto hidroeléctrico, serán intervenidos y su información rescatada. 	

5.1.3.3.11 Transformación de los sistemas culturales de la población afectada directa e indirectamente

Medio: Social	Componente: Cultural	Elemento: Ejes articuladores del sistema cultural
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar • Etapa de Construcción 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres • Llenado del embalse • Contratación de mano de obra • Disposición de sobrantes de excavación 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y Obras Anexas • Embalse y central • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo) 	
Descripción del impacto	<p>Dentro de la componente cultural los impactos ambientales se sintetizan en la crisis adaptativa que resulta de la afectación del sistema de relaciones que las poblaciones establecen con su medio físico, biótico y social, es decir, de la alteración de los mecanismos de orden tecnoeconómico, simbólico y social, que las gentes desarrollan a través del tiempo para adaptarse de forma dinámica a su entorno.</p> <p>Desde esta perspectiva, los efectos se centran directamente en la transformación de los elementos que definen el sentido de pertenencia e identidad del grupo social:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condición cultural de pobladores con prácticas tradicionales, estrategias adaptativas, mecanismos de subsistencia, producción y reproducción del grupo social, que definen diferentes grados de dependencia económica del entorno y en particular de la minería artesanal. • Adscripción a territorios de ocupación que en algunos casos podrían remontarse a la época prehispánica. • Las formas de organización social y política (relaciones sociales, estructura familiar, relaciones de parentesco y vecindad). • Los referentes culturales de orden simbólico con los que dan significado a su territorio. <p>Algunas áreas requeridas para el embalse del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, se encuentran habitadas por grupos de población de vocación minera, para quienes el territorio con su fuerte contenido simbólico, económico y social y las relaciones sociales, constituyen importantes ejes articuladores de su sistema cultural.</p> <p>Dentro de esta concepción se inscribe la población "cañonera" de Orobajo y Barbacoas, que será directamente afectada por el llenado del embalse, en tanto el río</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Cultural	Elemento: Ejes articuladores del sistema cultural
	<p>Cauca constituye su principal referente ordenador del territorio y parte integral de su vida, la principal fuente de obtención de los recursos básicos para su subsistencia (oro, pesca, madera), y el principal eje que articula el espacio social constituido por “bodegas” y asentamientos de vertientes.</p> <p>Para estos grupos de población las actividades de compra de predios y llenado del embalse, con el consecuente abandono involuntario del territorio por el cambio de tenencia de la tierra, y la literal desaparición de sus territorios de ocupación, se traducirá en 1) la eliminación de la base económica de subsistencia, y reproducción del grupo social, 2) un fuerte sentimiento de desarraigo material, social y cultural por la pérdida de los espacios cotidianos de uso y ocupación, y en el plano social 3) la ruptura de las relaciones de parentesco y vecindad, de singular importancia en la generación de mecanismos de cohesión y solidaridad entre “cañoneros” y “montañeros”, que dentro del contexto local son también relaciones económicas de reciprocidad. En efecto, la desaparición de los sitios de uso tradicional y el traslado a otras zonas a menudo alejados de sus sitios de origen, implican la generación de nuevas estrategias para reconstruir y re-significar el nuevo espacio de ocupación.</p> <p>Por fuera del vaso del embalse, la construcción del proyecto hidroeléctrico significará la afectación indirecta de la población minera y campesina que habita en asentamientos sobre las vertientes, por la afectación de uno de los principales ejes articuladores de su sistema cultural como es el río Cauca, con su enorme importancia como parte dentro de su modelo económico de subsistencia.</p> <p>Particularmente para los pobladores de la montaña circunscritos a los asentamientos de las tierras bajas, la adquisición de predios se traducirá en la ruptura de las relaciones de parentesco, reciprocidad y complementariedad económica, por el abandono involuntario del territorio por parte de la población minera de Orobajo y Barbacoas, lo cual tendrá su máxima expresión al momento de llenado del embalse, cuando además se eliminará la red de caminos que atravesando por las bodegas, comunican también con los asentamientos entre ambas márgenes del río.</p> <p>El llenado de embalse por su parte representará la afectación de importantes elementos de su sistema cultural, y en particular la afectación de su base económica y del territorio de uso, por la desaparición de todos los sitios de explotación aurífera.</p> <p>Así mismo para la población que habita a lo largo del cañón del río San Andrés tendrá lugar una afectación indirecta, dado que aunque en menor grado el río Cauca sigue siendo un referente importante con alguna incidencia en su modelo económico de subsistencia. Aunque dentro de estos grupos de población existen patrones y prácticas culturales diferentes, asociados principalmente a la dinámica del corredor de la vía San Andrés de Cuerquia - Ituango, la actividad de contratación de mano de obra que se concentrará fundamentalmente en el corregimiento de El Valle y veredas aledañas, comprometerá las pautas culturales de convivencia entre las comunidades más inmediatas, a la vez que será motivo de tensión en las relaciones intergrupales, por la llegada de personas extranjeras o de otras regiones con referentes y prácticas culturales diferentes, por la captación de mano de obra local y el incremento temporal en el nivel de ingresos.</p> <p>Por sus características culturales que les permite una mayor capacidad para afrontar los cambios que podría generar el proyecto, para este grupo de población actividades como el llenado del embalse, la construcción y adecuación de la vía a obras principales y la disposición de sobrantes de excavaciones, significan también la afectación de referentes territoriales con diverso grado de importancia como el río y el Puente de Pescadero, además de la afectación de algunas familias y viviendas, con el consecuente abandono involuntario de los espacios domésticos, y la ruptura de las relaciones de reciprocidad y complementariedad económica entre parientes, vecinos y amigos.</p>	
Entorno con proyecto	La presencia el proyecto representará la afectación o transformación de las condiciones de vida de los grupos de población residentes en su área de influencia	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Cultural		Elemento: Ejes articuladores del sistema cultural
	<p>directa, con la pérdida de sus principales referentes de identidad y la alteración del nivel de interacción social y cultural entre los diferentes asentamientos del cañón. Los actuales niveles de pobreza y las actividades del proyecto en cada uno de sus frentes, se traducirán en un incremento de la presión sobre el recurso aurífero. Un adecuado proceso de gestión social, permitirá mitigar el impacto</p> <p>Para la población campesina de las vertientes se afectarán las condiciones de vida se afectará y particularmente su base económica, los principales referentes de identidad relacionados con la minería, así como el nivel de interacción social y cultural con los asentamientos de las tierras bajas que se perderán por el embalse.</p> <p>Aunque en menor grado, para los habitantes del cañón del río San Andrés, el proyecto afectará las condiciones generales de vida relacionadas principalmente con la transformación del territorio, las estrategias adaptativas y las relaciones sociales.</p>		
Extensión	<p>Parcial: para los asentamientos ribereños de Oroabajo y Barbacoas, ubicados en la zona que será destinada al vaso del embalse.</p> <p>Extensa: A lo largo del cañón del Río Cauca, para la población de los asentamientos localizados por fuera del vaso del embalse, y particularmente, entre los grupos de población minera de los asentamientos, no ribereños de los municipios de Buriticá (La Angelina, Mogotes y Carauquia); Peque (Renegado Valle, Loma del Sauce, Lomitas, Montarrón, La Bastilla, Guayabal de Pená); Ituango (Cortaderal, Los Galgos sector Los Galgos); Briceño (La Calera, Orejón, Alto de Chirí); Toledo (Brugo, El Moral, Cascarela, El Valle, Barrancas); Sabanalarga (La Aurora, Remartín, Nohavá, La Meseta, Membrillal, barrio El Carmelo en la cabecera, San Cristóbal Pená, El Junco) y Liborina (La Honda) entre otras.</p> <p>Con esta misma extensión el impacto aplica para los pobladores a lo largo del cañón del Río San Andrés, particularmente en el corregimiento del Valle (Toledo), y veredas aledañas, así como de las cabeceras de San Andrés de Cuerquia, Ituango y Toledo.</p>		
Velocidad	<p>Rápida: Para la población de Oroabajo y Barbacoas el impacto se genera desde el momento mismo del cambio de uso del suelo, por la actividad de adquisición de predios, aunque tendrá su máxima expresión con el llenado de embalse, y el necesario desalojo de las tierras, proceso que estaría sujeto al tiempo de desarrollo de las fases constructivas y aplicación del programa de manejo a que dé lugar.</p> <p>Para la población minera de las vertientes el impacto se genera en el momento de abandono involuntario de los asentamientos ribereños, y durante la etapa de llenado del embalse. Para los pobladores a lo largo del cañón del Río San Andrés, el impacto se genera desde el momento mismo del requerimiento de las viviendas dentro del corredor de las vías de acceso a obras principales.</p>		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	Con el proyecto se compromete la supervivencia de los grupos culturales y sus estrategias adaptativas
Probabilidad	Cierta	1	Hay certeza de la ocurrencia del efecto dentro de la población de Oroabajo y Barbacoas.
Magnitud	Muy Alta	0,8	<p>La intensidad de la afectación se considera muy alta, por la transformación de los modelos culturales de los asentamientos de Oroabajo y Barbacoas, altamente consolidados.</p> <p>Para la población de las vertientes la intensidad de la afectación se considera alta, por las características culturales particulares de los asentamientos y por el nivel de transformación de sus estrategias adaptativas, fundamentalmente de orden económico. Para la población del corredor de San Andrés de Cuerquia, las sus características culturales particulares y su mayor</p>

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Cultural		Elemento: Ejes articuladores del sistema cultural	
			capacidad para asumir las transformaciones, hacen que la magnitud sea menor.	
Duración	Permanente	0,9	<p>A pesar de ser comunidades cuyos sistemas culturales ya han sido afectados por otros factores, la recuperación de las condiciones iniciales de Orobajo y Barbacoas podría durar más de 10 años.</p> <p>Para el resto de la población afectada, si bien las características culturales favorecen en diverso grado el proceso de readaptación, a los cambios introducidos por el proyecto, no se podrán recuperar completamente las condiciones iniciales (actividades económicas, áreas productivas, relaciones familiares y vecinales).</p>	
Nivel de vulnerabilidad	Alta	0,9	<p>La población de Orobajo y Barbacoas se considera altamente vulnerable por el nivel de dependencia del entorno, y de manera específica, del lavado de oro; la importancia de las relaciones sociales de reciprocidad para su reproducción económica, social y cultural; la existencia de altos índices de necesidades básicas insatisfechas; los fuertes niveles de aislamiento de las instituciones y centros de servicios, de los cuales en buena parte, depende la continuidad cultural de su modelo de vida.</p> <p>También se consideran vulnerables las poblaciones de los asentamientos Membrillal, Remartín, La Angelina y Mogotes, localizados por fuera de las áreas directamente afectadas por el proyecto, por su alto nivel de dependencia del territorio minero, por la importancia de las relaciones sociales de reciprocidad con las gentes de Orobajo y Barbacoas, en el caso de las dos primeras.</p> <p>Para el resto de la población, las características particulares de sus sistemas culturales, favorecen su capacidad de adaptación, o su potencialidad frente a los impactos esperados, considerándose medianamente vulnerables.</p>	
Incidencia no cuantificable del impacto	Bajo	0,1	La información disponible derivada de resultados de más de una década de investigación en el cañón del Río Cauca, permite evaluar y presumir con cierto nivel de probabilidad, los efectos podrían ocurrir.	
Calificación de importancia:	8,4	Impacto acumulativo	Si	No X
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Desarraigo material, simbólico, social y cultural por la pérdida de los espacios cotidianos de uso y ocupación. • Cambio en las actividades económicas. • Alteración de las relaciones sociales familiares y vecinales. • Transformación de los sistemas culturales de la población. 			
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención, corrección, mitigación y compensación.</p> <p>Para atender este impacto se plantean los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria. • Proyecto información y comunicación. • Proyecto comunicación para la participación. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Cultural	Elemento: Ejes articuladores del sistema cultural
	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de restitución de condiciones de vida a la población afectada. • Proyecto restitución de condiciones de vida. • Programa de Integración Proyecto región. • Proyecto fortalecimiento de actividades productivas. • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. • Proyecto educación ambiental. 	
Indicador:	<p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporción de familias que optaron por reasentamiento colectivo, en relación con el total involucrado dentro de esta medida. • Índice de participación en el proceso de diseño y construcción del nuevo asentamiento en todas y cada una de las fases del proceso de reasentamiento. • Nivel de satisfacción de la población involucrada en el proceso de readaptación al nuevo entorno de ocupación, medidos semestralmente y en evaluación ex post. • Nivel de apropiación y de re significación de la población en el nuevo territorio de ocupación. • Nivel de aislamiento - conectividad entre los asentamientos en el sitio de reasentamiento. • Porcentaje de familias con su base económica y su tejido social restituidos. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto información y comunicación. <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de base de datos con identificación de grupos de interés y número de actualizaciones semestrales / número de semestres del período de medición. - Número de personas de la localidad que han recibido algún tipo de información del Proyecto en seis meses / total de la población en la localidad. - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. - Al final de la etapa de construcción del proyecto, se debe haber elaborado por lo menos un video que recoja los testimonios que dan cuenta del proceso de recolección de la memoria cultural, con la participación de las comunidades. • Proyecto restitución de condiciones de vida. <ul style="list-style-type: none"> - Comunidades habitando un entorno en el cual han empezado a generar y consolidar nuevas estrategias adaptativas. - Un año después del reasentamiento de la población de Orobajo y Barbacoas, se ha restablecido la trama de relaciones sociales y culturales de la población afectada. - Comunidades fortalecidas y con su tejido social restablecido. - Comunidades que reconocen y se identifican con una historia común, construida y compartida de diferente manera por asentamientos cañoneros y montañeros. • Proyecto fortalecimiento de actividades productivas. <ul style="list-style-type: none"> - Número de unidades productivas fortalecidas / número de unidades económicas apoyadas. • Proyecto de seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. <ul style="list-style-type: none"> - (Número de monitoreos a la presión migratoria realizados / Número de 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Cultural	Elemento: Ejes articuladores del sistema cultural
	<p>monitoreos a la presión migratoria planeados) * 100.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Número de socializaciones realizadas ante el COMPOS / Número de socializaciones programadas ante el COMPOS) * 100. - (Número de acuerdos institucionales formalizados con las administraciones municipales / Número de acuerdos institucionales propuestos) * 100. <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto educación ambienta. <ul style="list-style-type: none"> - Número de encuentros de socialización desarrollados en las instituciones educativas de los municipios, en torno a las transformaciones sociales y ambientales inducidas por el proyecto / número de encuentros programados. 	

5.1.3.3.12 Generación de conflictos motivados por la presencia del proyecto

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Relaciones de poder
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. • Etapa de operación. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios básicos (diseños y EIA). • Socialización del proyecto. • Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres. • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. • Excavaciones superficiales. • Disposición de sobrantes de excavación. • Transportes y acarreos. • Mantenimiento de servidumbres y vías. • Operación del proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Líneas de transmisión para construcción. • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>En la zona de influencia del proyecto, confluyen actores paraestatales, contrainsurgentes y delincuencias vinculados con actividades conexas al conflicto armado colombiano (cultivos ilícitos, tráfico de armas, desplazamiento de tropas, entre otros) lo cual ha sido favorecido por la poca presencia histórica del Estado, bien sea a través de la fuerza pública o programas de inversión social o infraestructura determinado el ordenamiento social y económico de la región.</p> <p>Las subregiones norte y occidente del Departamento de Antioquia representan una zona estratégica para los actores del conflicto armado, ya que configura un segmento del corredor norte para el desarrollo de actividades ilícitas en el norte y nororiente del país.</p> <p>Desde el ámbito social-comunitario, la presencia del proyecto - con cada una de sus actividades - como un nuevo actor en la zona de estudio, puede motivar la aparición o el incremento de conflictos sociales, entendidos éstos como las condiciones desfavorables para la interacción e interrelación entre el proyecto y las comunidades, y puede presentarse desde situaciones que no alcanzan a constituirse en problemáticas significativas que afecten el desarrollo del proyecto, hasta situaciones complejas que</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo		Elemento: Relaciones de poder		
	<p>derivan en antagonismos, cuya posibilidad de resolución requiere la consulta o la intervención de terceros que aporten elementos o instrumentos eficaces para la superación del mismo.</p>				
Entorno con proyecto	<p>Desde el ámbito político, el proyecto puede potenciar la actuación o el debilitamiento de actores al margen de la ley (insurgentes, bandas emergentes o delincuenciales) quienes pueden atentar contra la infraestructura existente o futura necesaria para el desarrollo del proyecto (cuyas acciones pueden comprender ataques a la infraestructura eléctrica, bloqueo de vías, secuestro de personas o maquinarias, extorsiones a trabajadores vinculados con el proyecto o población civil en general, quema de vehículos, campos minados y movilizaciones colectivas) es un escenario potencial que debe contemplarse durante las diferentes etapas del mismo.</p> <p>En el ámbito social y comunitario, la presencia del proyecto puede favorecer la participación de las organizaciones de la zona para alcanzar beneficios, lo cual puede desencadenar conflictos de poder y protagonismo o bien motivar y fortalecer la organización comunitaria.</p> <p>Un adecuado manejo puede contribuir a catalizar fuerzas en conflicto, fortalecer la presencia institucional del Estado (a través de vinculación de las personerías municipales, las comisarías de familia y las secretarías de gobierno y desarrollo comunitario) y fomentar la construcción del tejido social al promover mecanismo alternativos de solución de conflictos, además del aporte a las comunidades con programas tendientes a favorecer un escenario de convivencia.</p>				
Extensión	Total. El conflicto puede presentarse en las localidades afectadas de manera directa, en el desarrollo de algún proyecto en particular, o también ser generalizado en las comunidades que estarán implicadas en las distintas actividades del proyecto.				
Velocidad	Lenta. Será una amenaza latente durante todas las etapas del proyecto.				
Criterio	Calificación	Cj	Justificación		
Naturaleza	Negativo	(-)	La presencia de conflicto en las relaciones del proyecto y los actores sociales puede tener consecuencias en el normal desarrollo de las actividades del proyecto y/o afectar las condiciones de seguridad.		
Probabilidad	Probable	0,5	Con el proyecto se pueden generar expectativas y en consecuencia es factible la presencia de conflictos de diverso orden y asociados con actividades del proyecto tales como: adquisición de predios, constitución de franjas de servidumbre de energía, cierre temporal de vías, contratación de personal.		
Magnitud	Alta	0,8	La presencia del proyecto es un factor determinante en la aparición o potenciación de conflicto, que a su vez puede ser desencadenante de otras situaciones adversas.		
Duración	Temporal	0,5	La duración del efecto depende de otros factores de conflicto en la zona, teniendo en cuenta las condiciones históricas en el contexto de la violencia.		
Nivel de vulnerabilidad	Media	0,5	La presencia del conflicto desencadena procesos de lenta recuperación.		
Incidencia no cuantificable del impacto	Medio	0,1	Las condiciones históricas de la zona por la ocupación de actores armados prevén el protagonismo de otros actores con la presencia del proyecto.		
Calificación de importancia:	2,3		Impacto acumulativo	Si X	No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> Acciones al margen de la ley como secuestro o extorsión o atentados contra la infraestructura. 				

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Relaciones de poder
	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones directas de grupos organizados como veedurías con el ejercicio de mecanismos de participación ciudadana. • Suspensión temporal de actividades del proyecto por acciones coercitivas de las comunidades o grupos al margen de la ley, con presencia en la zona. • Cambios en las relaciones de poder. 	
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención y mitigación. Para atender este impacto se plantean los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria. • Proyecto información y comunicación. • Proyecto comunicación para la participación. • Programa de integración proyecto – región. • Proyecto fortalecimiento institucional. • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. • Proyecto educación ambiental. 	
Indicador:	<p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa y registro mensual de conflictos, quejas, reclamos y disgustos de las comunidades del área de influencia del proyecto. • Surgimiento de nuevos actores sociales que buscan ejercer liderazgo como interlocutores de las comunidades en las relaciones con el proyecto. • Percepción de niveles de seguridad – inseguridad entre la población del área de influencia directa puntual. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto información y comunicación. <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de base de datos con identificación de grupos de interés y número de actualizaciones semestrales / número de semestres del período de medición. - Número de personas de la localidad que han recibido algún tipo de información del Proyecto en seis meses / total de la población en la localidad. - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. • Proyecto fortalecimiento institucional. <ul style="list-style-type: none"> - Para el inicio de operación de EPM, el 100% de los Planes de Desarrollo Municipal de los ocho municipios que reciben transferencias del sector energético, tienen focalizados proyectos de inversión de recursos definidos mediante ejercicios de participación comunitaria, priorización y cumplimiento de la normatividad para la inversión de estos recursos. - Cada dos años a partir del segundo año de construcción, el 80% de las instituciones públicas municipales y organizaciones comunitarias participan en talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental. • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). <ul style="list-style-type: none"> - Número de municipios del área de influencia con articulación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango en los Esquemas de Ordenamiento Territorial y 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Relaciones de poder
	<p>Planes de desarrollo municipal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. <ul style="list-style-type: none"> - (Número de monitoreos a la presión migratoria realizados / Número de monitoreos a la presión migratoria planeados) * 100. - (Número de socializaciones realizadas ante el COMPOS / Número de socializaciones programadas ante el COMPOS) * 100. - (Número de acuerdos institucionales formalizados con las administraciones municipales / Número de acuerdos institucionales propuestos) * 100. • Proyecto educación ambiental. <ul style="list-style-type: none"> - Número de encuentros de socialización desarrollados en las instituciones educativas de los municipios, en torno a las transformaciones sociales y ambientales inducidas por el proyecto / número de encuentros programados. - Número de trabajadores contratados anualmente que participan en capacitaciones ambientales y sociales preventivas / número de trabajadores contratados en el año de medición. - Número de actividades anuales programadas con cada una de las poblaciones (comunidad educativa, comunidad en general y trabajadores de obra) / número de actividades programadas en el periodo de medición. 	

5.1.3.3.13 Generación de expectativas

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria
Fase	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. • Etapa de operación. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del proyecto. • Adquisición de predios, mejoras y constitución de servidumbres. • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. • Operación del proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vías de acceso industriales. • Vías intermunicipales. • Líneas de transmisión para construcción. • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>Las expectativas están referidas a las previsiones que la población (administraciones, organizaciones, comunidad en general) realiza sobre la magnitud de las intervenciones del proyecto. Las expectativas dependen de los intereses particulares y generales o también de un manejo inadecuado de la información por parte de los pobladores en relación con el proyecto. Esta situación es transversal a todas las actividades, pero se considera de mayor peso en el proceso de reasentamiento, en la contratación de mano de obra, en la compra de predios y mejoras, las indemnizaciones por afectación de la actividad económica y las transferencias.</p> <p>Los resultados obtenidos en el Programa de Información y Consulta evidencian la manera cómo los distintos estamentos de la comunidad tienen expectativas de distinto orden, y cómo, a través de un proceso continuo de información y una mayor comprensión de los alcances del proyecto, éstas disminuyeron. No obstante, en el imaginario de la región, el inicio del proyecto representa un elemento importante para</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo		Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria
	<p>la dinámica económica y el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Las expectativas encontradas inicialmente permiten enunciar entre los temas más sensibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto económico del proyecto hidroeléctrico en los municipios, en especial en aspectos relacionados con el empleo. • Inicio inminente del proyecto. • Vías de acceso al proyecto. • Adquisición de predios. 		
Entorno con proyecto	El manejo de las expectativas dependerá del suministro previo, oportuno, claro y veraz de la información así como del manejo permanente de las relaciones del proyecto con los distintos actores y grupos sociales y un acompañamiento continuo a las comunidades locales con mayor impacto por las actividades del proyecto.		
Extensión	Total. Si bien, existe mayor probabilidad de conflicto relacionado con el proyecto en las zonas más directamente intervenidas por las obras, este impacto puede ser más amplio, teniendo en cuenta la heterogeneidad de intereses entre los que se cuentan las administraciones municipales y las distintas organizaciones con presencia en la región.		
Velocidad	Rápida. El inicio de construcción del proyecto, y las actividades asociadas con intereses individuales o colectivos, representan un factor potenciador para que se presenten expectativas, las que aparecen de manera casi inmediata (menos de un año)		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Negativo	(-)	Históricamente el proyecto ha generado expectativas y motivaciones de pobladores y extraños frente a los beneficios y daños que pueda causar el proyecto. Ante la idea del inicio del proyecto las comunidades manifiestan inquietudes por su futuro.
Probabilidad	Cierta	1,0	La presencia del proyecto como agente externo da lugar al surgimiento de expectativas, con información especulativa que tiene como soporte el cambio de condiciones de vida y demandar soluciones del proyecto, la preocupación por la pérdida de sus predios, y la necesidad de acceder al empleo.
Magnitud	Alta	0,5	Se podrán inducir de manera indirecta situaciones de conflicto que desbordan los alcances del proyecto en lo relacionado con la contratación de personal, los alcances mismos del proyecto en el manejo de impactos, y el papel que juegan cada una de las partes interesadas.
Duración	Temporal	0,5	El efecto se presenta fundamentalmente en la etapa de construcción del proyecto, sin embargo, en menor medida, durante la vida útil del proyecto existirán expectativas frente a su desarrollo y la interacción con su entorno.
Nivel de vulnerabilidad	Medio	0,5	La generación de expectativas se presenta principalmente durante la etapa de construcción, período en el cual se ejecutan actividades que afectan directamente los intereses individuales y colectivos (compra de predios, contratación de mano de obra) y demanda la participación de la comunidad y de las administraciones municipales y cesa una vez culminado el proyecto.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo		Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria	
Incidencia no cuantificable del impacto	Alto	0,5	Aunque se tiene la certeza de que el efecto se va a presentar, no se conoce con exactitud su dimensión	
Calificación de importancia:	5,0	Impacto acumulativo	Si X	No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones al margen de la ley como secuestro o extorsión o atentados contra la infraestructura. • Acciones directas de grupos organizados como veedurías con el ejercicio de mecanismos de participación ciudadana. • Suspensión temporal de actividades del proyecto por acciones coercitivas de las comunidades o grupos al margen de la ley, con presencia en la zona. • Cambios en las relaciones de poder. 			
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es prevención, corrección, mitigación y compensación.</p> <p>Para atender este impacto se plantean los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria. • Proyecto información y comunicación. • Proyecto comunicación para la participación. • Programa de restitución de condiciones de vida a la población afectada. • Proyecto de restitución de condiciones de vida. • Proyecto restitución de la infraestructura comunitaria. • Programa de integración proyecto – región. • Proyecto generación de empleo. • Proyecto vinculación al desarrollo regional. • Proyecto fortalecimiento institucional. • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. • Proyecto educación ambiental. 			
Indicador:	<p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de presión migratoria. • Incremento de población en busca de oportunidades de empleo. • Incremento de conflictos sociales en las áreas comprometidas directamente con las obras del proyecto. • Incremento en el precio de la tierra. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto información y comunicación. <ul style="list-style-type: none"> - Número de personas de la localidad que han recibido algún tipo de información del proyecto en seis meses / total de la población en la localidad. - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. • Proyecto de restitución de condiciones de vida. <ul style="list-style-type: none"> - Comunidades habitando un entorno en el cual han empezado a generar y consolidar nuevas estrategias adaptativas. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto restitución de la infraestructura comunitaria. <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura comunitaria afectada / Infraestructura comunitaria restituida o compensada (educativa, recreativa, de servicios públicos (energía, acueducto, alcantarillado). - Municipios e instituciones comprometidas con la reposición y construcción de la infraestructura comunitaria afectada. • Proyecto generación de empleo. <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra de cada municipio / Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra establecido en la política de empleo. - Número de municipios donde los contratistas, Interventoría, las administraciones municipales y la comunidad en general conocen la política de empleo / Número de municipios del área de influencia. • Proyecto vinculación al desarrollo regional. <ul style="list-style-type: none"> - Número de municipios con diagnostico general de actividades productivas / Número de municipios que pertenecen al área de influencia. - Numero de instituciones municipales, departamentales, nacionales de carácter Publio y/o privado vinculadas al proyecto de fortalecimiento de actividades productivas / Número total de instituciones identificadas. - Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas a las que se les presta apoyo técnico o económico / Número de organizaciones, comunidades, asociaciones y microempresas de la zona de influencia. - Número de mujeres representantes que conocen el componente en equidad de género / Número de mujeres líderes de cada comunidad) * 100. - Número de mesas de trabajo conformadas y funcionando correctamente/ Número total de mesas de trabajo conformadas * 100. - Número de mujeres capacitadas en temas de equidad de género / Número de mujeres convocadas para las actividades * 100. - Número de organizaciones de mujeres acompañadas y asesoradas/ Número total de organizaciones de mujeres*100. - Número de mujeres habitantes del área de influencia contratadas en actividades del proyecto/ Número total de población contratada en actividades del proyecto*100. - Número de participación de mujeres en todas las actividades del PMA/Número total de participantes en las actividades del PMA*100. - (Número de instituciones educativas públicas con mejoramiento en infraestructura / Número de instituciones educativas públicas diagnosticadas) * 100. - (Mejoramientos de sistemas de acueducto y alcantarillado de instituciones educativas públicas realizados / Mejoramientos de sistemas de acueducto y alcantarillados diagnosticados) * 100. - (Número de salas de informática instituciones educativas públicas dotadas y en funcionamiento / Número de instituciones educativas públicas diagnosticadas) * 100. • Proyecto fortalecimiento institucional. <ul style="list-style-type: none"> - Para el inicio de operación de EPM, el 100% de los Planes de Desarrollo Municipal de los ocho municipios que reciben transferencias del sector energético, tienen focalizados proyectos de inversión de recursos definidos mediante ejercicios de participación comunitaria, priorización y cumplimiento de la normatividad para la inversión de estos recursos. - Cada dos años a partir del segundo año de construcción, el 80% de las instituciones públicas municipales y organizaciones comunitarias participan en talleres formativos sobre gestión institucional, social y 	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria
	ambiental. <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto articulación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM). <ul style="list-style-type: none"> - Número de municipios del área de influencia con articulación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango en los Esquemas de Ordenamiento Territorial y Planes de desarrollo municipal. • Proyecto seguimiento y mitigación de impactos por presión migratoria. <ul style="list-style-type: none"> - (Número de monitoreos a la presión migratoria realizados / Número de monitoreos a la presión migratoria planeados) * 100. - (Número de socializaciones realizadas ante el COMPOS / Número de socializaciones programadas ante el COMPOS) * 100. - (Número de acuerdos institucionales formalizados con las administraciones municipales / Número de acuerdos institucionales propuestos) * 100. • Proyecto educación ambiental <ul style="list-style-type: none"> - Número de encuentros de socialización desarrollados en las instituciones educativas de los municipios, en torno a las transformaciones sociales y ambientales inducidas por el proyecto / número de encuentros programados. - Número de actividades anuales programadas con cada una de las poblaciones (comunidad educativa, comunidad en general y trabajadores de obra) / número de actividades programadas en el período de medición. 	

5.1.3.3.14 Surgimiento de organizaciones de base y fortalecimiento de organizaciones comunitarias

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria
Fase:	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa preliminar. • Etapa de construcción. • Etapa de operación. 	
Actividad (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del proyecto. • Adquisición de predios, mejoras y construcción de servidumbres. • Contratación de mano de obra. • Contratación de bienes y servicios. • Operación del proyecto. 	
Frente (s)	<ul style="list-style-type: none"> • Presa y obras anexas. • Embalse y central. • Vía San Andrés de Cuerquia - El Valle (Toledo). • Líneas de transmisión para construcción. • Operación del proyecto. 	
Descripción del impacto	<p>La llegada de un proyecto de esta magnitud motiva el surgimiento de nuevos actores sociales para ejercer liderazgo en las relaciones con el proyecto como interlocutores de las comunidades, además de que induce la vinculación de las comunidades con procesos organizativos y participativos en las decisiones que los atañen.</p> <p>Las expectativas que los municipios de la zona de estudio tienen en relación con el proyecto, pueden prosperar en tanto las organizaciones comunitarias y la población estén motivadas a organizarse como la forma más adecuada de ejercer presión, ganar espacio o tener injerencia en las decisiones del proyecto. Actividades como la generación de empleo y la contratación de servicios a través de las organizaciones, constituye también un elemento potenciador para que las comunidades se organicen.</p>	

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo		Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria
	<p>A continuación se describe cómo puede el proyecto impactar a la comunidad a partir de las siguientes actividades:</p> <p>Socialización del proyecto: el hecho de comenzar a divulgar información en relación con el proyecto se constituye en un elemento que inquieta a la comunidad, la cual puede comenzar a organizarse para fortalecer las organizaciones ya existentes y prepararse para el comienzo de las obras.</p> <p>Adquisición de predios, mejoras y construcción de servidumbres: la compra de predios obliga a la comunidad a fortalecer sus organizaciones para trabajar como veedores de este proceso.</p> <p>Contratación de mano de obra: el empleo es otro tema que implica el beneficio de buena cantidad de población del área de influencia del proyecto, para optimizar este recurso, es posible que la comunidad se organice para actuar como veedores de la transparencia del proceso.</p> <p>Contratación de bienes y servicios: debido a que la demanda de bienes y servicios por el Proyecto será amplia, sobre todo en la etapa de construcción, es posible que las comunidades se organicen y preparen para cubrir esta necesidad que será manifiesta no sólo por la construcción sino también por la llegada de nuevo público, motivado por la ejecución del mismo.</p> <p>Operación del proyecto: a pesar de que la demanda de empleo y de bienes y servicios es más reducida en la etapa de operación del proyecto, es posible que algunas de las organizaciones que se crearon o fortalecieron continúen con su labor; o que se constituyan nuevas para trabajar como veedores en el proceso de destinación de los ingresos percibidos por las transferencias en los municipios.</p>		
Entorno con proyecto	<p>La llegada de un proyecto de esta magnitud motiva el surgimiento de nuevos actores sociales para ejercer liderazgo en las relaciones con el proyecto como interlocutores de las comunidades, además de que induce la vinculación de las comunidades con procesos organizativos y participativos en las decisiones que los atañen, ya sean estos motivados por actividades económicas, demandas de bienes o servicios o motivaciones de actores con intereses particulares.</p> <p>De este modo, es probable que en los municipios se manifieste el surgimiento de actores con intereses ya sean comunitarios o particulares, los cuales, a partir de su capacidad de gestión pueden crear, fortalecer y/o legitimar las organizaciones en el área de influencia del Proyecto.</p> <p>No obstante, la magnitud de este impacto está asociada con la capacidad de respuesta de las comunidades propias de la región, las cuales hasta el momento se encuentran debilitadas o solo constituidas de manera formal sin tener una verdadera incidencia en los procesos de los municipios.</p>		
Extensión	Total. Este impacto cubre todos los municipios y veredas del área de influencia del proyecto		
Velocidad	Media. Puesto que el máximo se alcanza entre uno y tres años		
Criterio	Calificación	Cj	Justificación
Naturaleza	Positivo	(+)	La presencia de diferentes actores sociales puede motivar el desarrollo de procesos en distintas actividades del proyecto y potenciar la organización y participación de las comunidades
Probabilidad	Muy probable	0,9	El proyecto puede generar la formación de organizaciones comunitarias, o impulsar a otras ya conformadas. Es el caso de las veedurías, las cuales requieren de un proceso informativo y de capacitación importantes, para garantizar la eficacia de sus intervenciones en un escenario de convivencia entre el proyecto y las comunidades.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo		Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria	
Magnitud	Media	0,2	Los procesos organizativos que surgen básicamente en la zona de influencia local, son un punto de partida importante para que las organizaciones potencien su desarrollo y se motiven a canalizar sus intereses mediante la participación organizada, voluntaria y consciente.	
Duración	Temporal	0,8	<p>El Proyecto se constituye en un elemento dinamizador de procesos organizativos, teniendo en cuenta que la población va a canalizar sus intereses a través de él. No obstante es necesario que el proyecto hidroeléctrico, a través del Proyecto de apoyo, del Programa para el manejo del medio Social (información y comunicaciones, participación comunitaria, educación ambiental), reoriente y apoye el fortalecimiento de estos procesos.</p> <p>Es probable que la duración del impacto sea un poco más de 10 años. Sin embargo, no es necesariamente permanente pues depende de la capacidad de las comunidades para mantener a través del tiempo las organizaciones.</p> <p>Igualmente, la legitimidad de las organizaciones en el área de influencia puede verse afectada por su capacidad o incapacidad de gestión y representación ante el proyecto.</p>	
Nivel de vulnerabilidad	Baja	0,3	Los procesos organizativos se pueden consolidar en un mediano plazo. Son mayores al inicio del proyecto, pero aquellos que resultan fortalecidos pueden mantenerse aún cuando el proyecto termine.	
Incidencia no cuantificable del impacto	Bajo	0,1	Las condiciones históricas de la zona prevén el protagonismo de otros actores con la presencia del proyecto, además que no se puede cuantificar el número de organizaciones, dado que con el proyecto se pueden propiciar nuevos espacios de participación	
Calificación de importancia:	2,7	Impacto acumulativo	Si X	No
Impactos secundarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las relaciones de poder. • Compromiso de las organizaciones en el desarrollo de proyectos. • Consolidación de organizaciones. • Generación de tejido social. • Apoyo institucional. 			
Estrategia de atención:	<p>El tipo de manejo que sería necesario implementar, es Potenciación. Para atender este impacto se plantean los siguientes programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de comunicación y participación comunitaria. • Proyecto información y comunicación. • Proyecto comunicación para la participación. • Programa integración proyecto – región. • Proyecto fortalecimiento institucional y comunitario. • Proyecto vinculación al desarrollo. 			
Indicador:	<p>Indicadores de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento del número de organizaciones sociales de base como mecanismos para ganar espacio o tener injerencia en las decisiones del proyecto. 			

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Medio: Social	Componente: Político - Organizativo	Elemento: Organizaciones y gestión comunitaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Redes conformadas de orden interinstitucional o gremial, entre las organizaciones comunitarias y las diferentes instituciones que interactúan con la comunidad de las diferentes localidades. <p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto información y comunicación. <ul style="list-style-type: none"> - Número de personas de la localidad que han recibido algún tipo de información del Proyecto en seis meses / total de la población en la localidad. - Número de personas convocadas a las actividades / número de personas asistentes a las actividades. - Número de inquietudes recibidas en los últimos tres meses / número de respuestas a inquietudes en los últimos tres meses. • Proyecto comunicación para la participación. <ul style="list-style-type: none"> - Número de actividades programadas en el proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. • Proyecto fortalecimiento institucional y comunitario. <ul style="list-style-type: none"> - Para el inicio de operación de EPM, el 100% de los Planes de Desarrollo Municipal de los ocho municipios que reciben transferencias del sector energético, tienen focalizados proyectos de inversión de recursos definidos mediante ejercicios de participación comunitaria, priorización y cumplimiento de la normatividad para la inversión de estos recursos. - Cada dos años a partir del segundo año de construcción, el 80% de las instituciones públicas municipales y organizaciones comunitarias participan en talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental. • Proyecto vinculación al desarrollo. <ul style="list-style-type: none"> - Número de mujeres representantes que conocen el componente en equidad de género / Número de mujeres líderes de cada comunidad) * 100. - Número de mesas de trabajo conformadas y funcionando correctamente/ Número total de mesas de trabajo conformadas * 100. - Número de mujeres capacitadas en temas de equidad de género / Número de mujeres convocadas para las actividades * 100. - Número de organizaciones de mujeres acompañadas y asesoradas/ Número total de organizaciones de mujeres*100. - Número de mujeres habitantes del área de influencia contratadas en actividades del proyecto/ Número total de población contratada en actividades del proyecto*100. - Número de participación de mujeres en todas las actividades del PMA/Número total de participantes en las actividades del PMA*100. 	

5.1.4 Resultados de la evaluación semicuantitativa

El objetivo de realizar la evaluación semicuantitativa, es determinar los impactos ambientales significativos a los cuales se les deberán realizar medidas de prevención, mitigación, control y compensación.

Los resultados de la evaluación semicuantitativa se presentan en la Tabla 5.9 de las cuales se puede concluir lo siguiente:

De los 29 impactos evaluados, dos son positivos y 27 son negativos. Los impactos positivos se prevén para el medio social, encontrando en primer lugar generación de

empleo e incremento de los ingresos de la población, seguido del surgimiento de organizaciones de base y fortalecimiento de organizaciones comunitarias.

Los impactos negativos se presentan en todos los medios, siendo significativo para el medio físico los cambios en la calidad de las aguas superficiales, lo que puede afectar la calidad de vida de las comunidades aledañas a la zona del proyecto, que se abastecen de estas fuentes para el consumo humano y el desarrollo de actividades económicas. Unido a lo anterior, en el medio biótico se presenta con especial importancia el impacto por cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bénticas, lo cual refleja alteraciones en la cadena trófica principalmente de los ecosistemas acuáticos.

Así mismo, los cambios en la cobertura vegetal es el impacto más representativo, ocasionado por el emplazamiento de todas las obras de infraestructura generadas por el proyecto, lo que deteriora la cobertura vegetal, generando erosión del suelo y pérdida de hábitats.

En cuanto al medio social, se considera que la transformación de los sistemas culturales de la población afectada directa e indirectamente y el desplazamiento involuntario de población son los impactos negativos más relevantes que se generarán con la presencia del proyecto, entendiendo que la población ubicada en el área de influencia del proyecto se relaciona de manera especial con el río, el cual representa un referente cultural importante, además de ser sustento económico para un número considerable de población, y generador de relaciones entre las partes.

Al hacer un análisis por categorías, se encuentra que 17,24% de los impactos generados por la puesta en marcha del Proyecto Hidroeléctrico son *Muy significativos*, es decir, de mayor relevancia para el entorno donde se desarrollará el proyecto, lo cual indica la necesidad de plantear medidas de manejo que atiendan adecuadamente dichos impactos. Entre los impactos más significativos se encuentran las transformaciones de los sistemas culturales, del cual se hizo mención en el aparte anterior, así como el desplazamiento involuntario. Además se valoran los impactos producidos por la presión migratoria como consecuencia de la presencia del proyecto y los cambios en las actividades económicas.

Es importante señalar que los impactos negativos con mayor calificación corresponden al medio social, entendiendo que la afectación al medio natural repercute directamente sobre la calidad de vida de las poblaciones.

En la calificación *Significativa* se ubica el 41,4%, ubicando especialmente los impactos al medio biótico, como los cambios en la cobertura vegetal, cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bénticas, pérdida o fragmentación del hábitat y transformación de ambientes lóticos a lénticos y cambio en la abundancia de las especies que conforman la comunidad de peces en la cuenca del río Cauca. Esto indica que al presentarse modificación del ambiente, se genera un desplazamiento de las especies, que repercute directamente en mayor competencia por los recursos.

De igual forma, el medio físico se impacta de forma significativa, con alteraciones en la calidad de las aguas superficiales, modificación del paisaje y de las propiedades físicas y químicas de los suelos. Al modificar el paisaje se generan transformaciones físicas que alteran los referentes culturales de las comunidades, así como los cambios en las

condiciones de los suelos, limitan las posibilidades de uso posterior para actividades productivas.

En el medio social se presentan cuatro impactos significativos de los cuales uno es positivo, referido al Incremento en los ingresos de la población lo que se constituye en un factor determinante para generar desarrollo de la región; además se ubican tres impactos negativos, uno de ellos asociado a la afectación sobre los yacimientos arqueológicos identificados, siendo de importancia para los pobladores del área de estudio por la representación de referentes simbólicos e históricos. El incremento de enfermedades asociadas a la presencia del proyecto y los cambios en la tenencia de la tierra, representan un valor significativo para la zona de estudio.

En la clasificación medianamente significativa se ubican el 31,03% de los impactos, entre los que se señala la modificación de la dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca; de acuerdo con los estudios de sedimentos desarrollados, en un período de 50 años llegará la cuña de sedimentos a Puente Real, fenómeno que no afectará sustancialmente dicha estructura ni la navegabilidad del río Cauca. En esta misma categoría se ubica la contaminación del aire. Aunque el impacto es representativo, su calificación se ubica en este nivel, ya que sólo se presentará únicamente en la etapa de construcción. La cabecera municipal de San Andrés de Cuerquia y del centro poblado de Puerto Valdivia, tendrán afectación directa con estas actividades.

Finalmente, la Afectación a la disponibilidad del recurso hídrico superficial subterráneo, la generación de expectativas y la interrupción o afectación de la infraestructura de transporte y conectividad son impactos, que si bien no presentan calificación superior, son de relevancia para las condiciones de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto.

La adecuación de las vías de acceso al Proyecto (San Andrés - El Valle) y la construcción de la Vía Puerto Valdivia - Presa, mejorará las posibilidades de movilidad y medios de transporte para los habitantes de los municipios de San Andrés de Cuerquia, Toledo (El Valle), Ituango y Valdivia (Puerto Valdivia), en este sentido impactará la conectividad en sentido positivo y las personas podrán reducir los tiempos y costos de desplazamiento beneficiando entre otros, los intercambios comerciales y agropecuarios, el acceso a servicios sociales y el establecimiento de redes comunitarias.

Específicamente la construcción de la vía Puerto Valdivia – Presa, si bien se enmarca en el contexto del proyecto hidroeléctrico, también se enlaza con temas de desarrollo vial de importancia regional y nacional, en este sentido, el Banco de Iniciativas Regionales para el Desarrollo de Antioquia considera que el proyecto de la Troncal del Cauca además de convertirse en otra opción para los antioqueños de conectarse con la Costa Atlántica, permitiría que los vehículos que van desde el suroccidente del país hacia la Costa Caribe y viceversa eviten el acceso al Valle de Aburrá. Igualmente, considera que el desarrollo de la vía entre Santa Fe de Antioquia y Puerto Valdivia está ligado a la construcción del proyecto hidroeléctrico Ituango.

Con relación al diseño de esta vía (Troncal del Cauca), ésta puede dividirse en tres tramos: Santa Fe de Antioquia – Sabanalarga, el cual tendría una longitud de 30 km y sería de fácil mejoramiento y ampliación; Sabanalarga – cruce con la vía a Ituango, el cual tendría una longitud de 50 km y su mejoramiento sería de mediana complejidad; y el cruce

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

vía a Ituango – Puerto Valdivia, el cual tendría una longitud de 40 km de los cuales 25 km presentarían un alto grado de complejidad en su construcción³

Tabla 5.9 Matriz de Resultados de evaluación.

Impactos	Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud	Duración de impactos	Niveles de vulnerabilidad	Incidencia no cuantificable del impacto	Calificación	Clasificación
Modificación de las finanzas de los municipios y las autoridades ambientales	1	0,9	1	1	0,05	9,7	Muy significativa
Transformación de los sistemas culturales de la población afectada directa e indirecta	1	0,8	0,9	0,9	0,1	8,4	Muy significativa
Desplazamiento involuntario de población: Centros poblados de Orobajo y Barboacos, corredores viales (San Andres de Cuerquia - El Valle, Puerto Valdivia Presa) y viviendas dispersas	1	0,5	1	1	0,2	7,9	Muy significativa
Efectos de presión migratoria ocasionadas por la presencia del proyecto	0,9	0,5	0,8	1	0,4	7,8	Muy significativa
Cambio en las actividades económicas	1	0,4	0,5	1	0,5	7,8	Muy significativa
Cambios en la cobertura vegetal	1	0,7	1	0,7	0,2	7,4	Significativa
Incremento de enfermedades ocasionadas por la presencia del proyecto	0,8	0,5	0,9	0,9	0,5	7,2	Significativa
Cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bentónicas	1	0,5	1	0,7	0,3	6,9	Significativa
Incremento en los ingresos de la población	1	0,5	0,6	0,7	0,5	6,7	Significativa
Perdida o fragmentación del hábitat	1	0,5	1	0,7	0,2	6,4	Significativa
Cambios en la calidad de las aguas de embalse	1	0,6	1	0,5	0,3	6,2	Significativa
Modificación del paisaje	1	0,5	1	0,5	0,4	6,2	Significativa
Transformación de ambientes lóticos o lénticos	1	0,4	1	1	0,01	5,9	Significativa
Afectación sobre los yacimientos arqueológicos identificados	1	0,4	1	1	0,01	5,9	Significativa
Modificación de la calidad del suelo	1	0,3	1	0,8	0,2	5,8	Significativa
Cambio en la abundancia de las especies que conforman la comunidad de peces en la cuenca del río Cauca	1	0,2	1	1	0,2	5,8	Significativa
Cambios en la tenencia de la tierra	1	0,3	1	0,5	0,3	5,1	Significativa
Generación de expectativas	1	0,5	0,5	0,5	0,5	5	Mediamente significativa
Contaminación de corrientes superficiales y subterráneas de agua	0,9	0,5	0,8	0,8	0,05	4,9	Mediamente significativa
Aumento de la presión por los recursos naturales	0,8	0,2	0,8	0,9	0,4	4,9	Mediamente significativa
Muerte y desplazamiento de especies faunísticas	0,8	0,5	0,5	0,7	0,4	4,7	Mediamente significativa
Modificación de la dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca	1	0,5	1	0,3	0,3	4,7	Mediamente significativa
Afectación de la prestación de servicios públicos y sociales, incluyendo su infraestructura	0,8	0,3	0,6	0,6	0,5	4,1	Mediamente significativa
Proliferación de vectores de enfermedades	0,7	0,2	1	0,2	0,5	2,8	Mediamente significativa
Contaminación del aire	1	0,2	0,55	0,4	0,2	2,8	Mediamente significativa
Surgimiento de organizaciones de base y fortalecimiento de organizaciones comunitarias	0,9	0,2	0,8	0,3	0,1	2,7	Mediamente significativa
Afectación a la disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo	0,6	0,1	0,5	0,6	0,5	2,4	Poco significativa
Generación de conflictos motivados por la presencia del proyecto	0,5	0,8	0,5	0,5	0,1	2,3	Poco significativa
Interrupción o afectación de infraestructura de transporte y conectividad	0,6	0,4	0,6	0,3	0,1	1,7	Poco significativa

Fuente: Consorcio Generación Ituango.

³ Gobernación de Antioquia – Escuela de Ingeniería de Antioquia. Iniciativas para el desarrollo de Antioquia. Primera muestra. Medellín, 2006.

5.2 CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS NATURALES

La preocupación por la valoración de los recursos ambientales se manifiesta en la economía ambiental y en otras tendencias de la teoría económica que buscan estructurar una unidad bajo la cual las funciones y los recursos ambientales puedan ser comparados con el conjunto de bienes y servicios de mercado. A partir de aquí se desarrollan los estudios de Valoración económica de los recursos naturales, cuyas técnicas procuran asignar un valor cuantitativo a los recursos naturales, ya sea que estén o no incluidos dentro del mercado de bienes y servicios actual, dicha asignación de valor es el punto de partida para el análisis costo-beneficio que sirve como herramienta decisiva en cuanto a la viabilidad de los diferentes proyectos que involucran recursos naturales.

El desarrollo y aplicación de las técnicas de valoración se remontan a la década de los setenta del siglo pasado, pero fue sólo hasta la década de los ochenta que la valoración de los recursos ambientales cobró interés para los gobiernos que vieron en esta herramienta una forma de condicionar el apoyo político y financiero para la protección de áreas cuyo valor monetario fuera conocido.

Aunque en Colombia el tema de la valoración ambiental se incluyó como una función del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el momento de su creación en el año de 1993, los lineamientos iniciales para su aplicación se oficializaron apenas a finales del año 2003 con la publicación de la “Guía metodológica para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales” adoptada mediante la Resolución 1478 de 2003 .

Los procesos de valoración económica no sólo deben ser una herramienta para la definición de políticas e instrumentos que permitan la adecuada gestión de los recursos naturales y ambientales, sino también, en teoría, deberían emplearse para identificar y valorar los posibles efectos tanto negativos como positivos de una medida de política o de un proyecto y tomar las medidas necesarias para mitigar los impactos adversos. Si el proceso de valoración económica arroja resultados según los cuales los efectos negativos, sobre la base de recursos naturales y ambientales y sobre la población, son irreversibles, la medida de política o proyecto no debería ejecutarse.

En resumen, los resultados obtenidos (físicos, monetarios y recomendaciones) en el proceso de valoración económica, tienen entre sus aplicaciones posibles (Moreno, 2001):

Proporcionar información a los organismos públicos, encargados de la regulación ambiental para la toma de decisiones en la creación de proyectos de desarrollo (ej: sistemas de tratamiento de aguas servidas) y en el establecimiento de estándares ambientales. Los datos suministrados por el proceso de valoración permiten establecer si el proyecto es ambientalmente viable o no.

Proporcionar información (cuantificación), de los posibles impactos de diferentes proyectos de inversión privados y sus alternativas, y las medidas de mitigación a tomar, en el caso de que el proyecto o sus alternativas puedan degradar el ambiente.

Proporcionar información para conocer los beneficios económicos y sociales de transformar o conservar un ecosistema, y los costos que los distintos niveles de intervención involucran.

Proporcionar información sobre la cuantificación del daño a diferentes ecosistemas para su restauración.

Sin embargo, en la práctica se encuentran numerosas dificultades al momento de valorar económicamente los bienes y servicios ambientales, entre las cuales se pueden mencionar:

- Ausencia de un mercado capaz de autorregular el consumo de bienes ambientales, vía precio de equilibrio.
- Falta de definición de los derechos de propiedad de los recursos naturales y ambientales.
- Distribución del Ingreso. Los supuestos fundamentales sobre los cuales se basan los proyectos de desarrollo, permiten que la eficiencia sea medida sin tener en cuenta a quién corresponden los beneficios y costos, y sin considerar si la sociedad se preocupa por la distribución prevaleciente del ingreso.
- Equidad Intergeneracional. Los impactos de los proyectos sobre los recursos naturales y ambientales pueden ser sentidos a lo largo de varios períodos, y algunos de los impactos futuros pueden ser negativos, perjudicando a las generaciones futuras. Este efecto negativo futuro es muy difícil de medir en los procesos de valoración que actualmente se realizan.

Adicionalmente, existen otros inconvenientes de orden metodológico que, al menos en nuestro medio, hacen inaplicables o de difícil implementación las metodologías existentes. La bibliografía ofrece muchas alternativas de técnicas de valoración de recursos naturales ampliamente usados y aceptados por la comunidad científica - como son los Métodos del Coste del Viaje, de los Costes Evitados/Inducidos y de la Valoración Contingente - que permiten establecer el valor global de la biodiversidad como patrimonio natural, bien sea referidos al nivel de especies (en términos de necesidades de conservación o en un valor intrínseco dado por su rareza o singularidad) o a la escala de ecosistema (calidad natural de un territorio).

Aunque lo ideal sería valorar por completo cada uno de los recursos, incluyendo aspectos de diversidad, recreación, producción y valores de no-uso, la realidad es que por falta de información y de educación entre las comunidades, las posibilidades de valoración terminan reduciéndose a una evaluación del aspecto productivo. En este sentido, no se trata de estimar el precio de mercado de los ecosistemas, sino el valor que la sociedad les otorga en cuanto a generadores de bienes privados de forma sostenible, es decir, aquellos que suscitan rivalidad por su consumo, que tienen acceso limitado y sobre los cuales la sociedad acepta el derecho a la propiedad privada. De este modo los recursos que admiten una forma de asignarle valor de mercado son básicamente aquellos que se están extrayendo o mercadeando en la actualidad como son el oro de aluvión, la pesca y la madera.

Otro aspecto que puede, eventualmente, ser valorado es la fijación de anhídrido carbónico (CO₂) atmosférico, que se puede valorar por el Método de los Costes Evitados/Inducidos, en este caso, por los costos de reforestación que se evitan para producir una fijación equivalente a la que genera la biomasa existente.

En cuanto a la estimación del valor de no-uso, es un aspecto de difícil aplicación, debido a la escasa cultura ambiental, ya que está enfocado a determinar la satisfacción que se obtendría por el hecho de garantizar un disfrute futuro de la biodiversidad o por transmitir un legado a las generaciones futuras, e incluso por la satisfacción que procura a muchas personas el hecho de que existan “*per se*” el resto de las especies, con independencia de que tengan una utilidad directa para ellas.

En términos de procedimiento, este valor de no-uso se puede obtener mediante el Método de la Valoración Contingente, que estima el valor de no utilización de la biodiversidad del territorio en consideración, como la Disposición a Pagar (DAP) manifestada por sus habitantes para garantizar la existencia de un ecosistema.

La posibilidad de evaluar este valor de no-uso es difícil de abordar con las comunidades que habitan nuestras zonas rurales, las cuales por sus condiciones de extrema pobreza, apenas sí consideran la utilidad del uso inmediato que les permita subsistir, así sea de la manera más precaria, sin tener en cuenta si el aprovechamiento del recurso se está realizando de forma óptima y sostenible.

Para el caso del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, se propone a continuación una cuantificación monetaria de los recursos oro de aluvión, pesca y madera existente en las coberturas actuales de bosque, como recursos aprovechables de la zona que quedará inundada por el embalse, así como de la zona aguas abajo; la falta de información para llevar a cabo la cuantificación económica del total de los recursos demandados por el Proyecto, no posibilita la elaboración de la valoración económica de la que tratan las diferentes teorías existentes. (Véase la Tabla 5.11).

5.2.1 Consideraciones para la cuantificación de los recursos impactados por el proyecto

El procedimiento general, adoptado para efectuar la cuantificación monetaria o económica de los recursos naturales demandados por el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, desde el punto de vista productivo puede resumirse en los siguientes cuatro pasos (véase la Tabla 5.10):

Identificación de los recursos más impactados por las actividades del proyecto, a partir de la valoración de impactos del Estudio de Impacto Ambiental.

Estimativo de las cantidades de cada recurso (hectáreas de tierra, metros cúbicos de madera, onzas de oro) que se ven impactados directamente o cuya extracción o aprovechamiento se ven afectadas.

Asignación de un valor unitario, de acuerdo con los precios de mercado local (precios de 2007), o a estimaciones halladas en la literatura.

Estimado total para cada recurso.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Tabla 5.10 Uso actual y potencial de los recursos existentes e impactados por el proyecto

Impacto identificado	Recurso afectado	Valores de uso potenciales	Usos actuales
DIMENSIÓN FÍSICA			
Contaminación del aire			
Contaminación de corrientes superficiales y subterráneas	Agua superficial	Consumo humano	no
		Riego	no
		Dilución de vertimientos	X
		Transporte	no
		Recreación	no
		Educación - Investigación	no
Cambios en la calidad de aguas del embalse	Agua superficial	-	no
Afectación a la disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo	Agua superficial	Consumo humano	no
Modificación de la dinámica fluvial de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca	Agua superficial	Consumo humano	no
Modificación de la dinámica fluvial, de aguas superficiales y navegabilidad del río Cauca	Oro de aluvión	Actividad minera	X
	Potencial hídrico	Generación energía	no
Modificación de la calidad del suelo	Suelos	Agricultura	X
		Ganadería	no
		Sucesión natural	no
		Educación-Investigación	no
Modificación del paisaje	Paisaje	Recreación	no
DIMENSIÓN BIÓTICA			
Cambios en la cobertura vegetal	Biodiversidad	Etnobotánico	no
		Industrial (farmacéutico, alimenticio, , manufactura)	no
		Artesanal	X
		Educación-Investigación	no
Pérdida o fragmentación de hábitat	Biodiversidad	Educación-Investigación	no
Muerte y desplazamiento de especies faunísticas	Biodiversidad	Educación-Investigación	no
Aumento de la presión por los recursos naturales	Vegetación,	Madera fina	X
		Madera basta	X
		Leña	X
	Fauna silvestre	Fauna para consumo	X
		Semillas-Frutos-Plantas ornamentales	X
		Fijación de CO ₂	no
		Recreación	no
		Educación-Investigación	no
Cambios en la abundancia de las especies que conforman la comunidad de peces de la cuenca del Río Cauca	Pesca	Alimento	X
Cambios en la estructura del biotopo y en las comunidades bénticas	Biodiversidad		no
Proliferación de vectores de enfermedades			
Transformación de ambientes lóticos a lénticos	Paisaje	Recreación	no

Fuente: Consorcio Generación Ituango.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Tabla 5.11 Variables a cuantificar para los recursos afectados

Dimensión	Variable	Información disponible	Información por conseguir	Indicador	Procedimiento de Valoración
Física	Dilución de vertimientos	- Número de viviendas que vierten al río en la zona de estudio	- Volumen de aguas residuales vertidas por vivienda - Costo de sistema de tratamiento	- m ³ vivienda/mes - # de viviendas que vierten en zona de estudio	Costo de cada sistema de tratamiento multiplicado por # viviendas que vierten en la zona de estudio.
Física	Actividad minera (oro)	- Número de mineros - Gramos extraídos por cada minero en un día o semana - valor del g de oro	- Ninguna	- g de oro - \$ / g de oro	Gramos de oro por valor del gramo
Física	Agricultura (cultivos)	- Tipos de cultivos	- Área de cada cultivo - Producción/ha - Precios de mercado	- Producción de cada cultivo - \$ / Ton de c/u	Volumen de producción multiplicado por los precios de los productos.
Biótica	Artesanal	- Listado de especies	- Cantidad de producción - Precio de venta / unidad	- unidades producidas - \$ / unidad	Unidades producidas por el valor unitario
Biótica	Madera fina	- Listado de especies - Volumen comercial - Precios de mercado	- Ninguna	- m ³ - \$ / m ³	Volumen extraído por Precios de mercado
Biótica	Madera vasta	- Listado de especies - Volumen comercial - Precios de mercado	- Ninguna	- m ³ - \$ / m ³	Volumen extraído por Precios de mercado
Biótica	Leña	- Especies de flora utilizadas	- Número de familias que cocinan con leña - Volumen de leña / familia x mes	- m ³ / familia x mes - \$ / m ³	m ³ consumidos por precio del m ³
Biótica	Fauna terrestre para consumo	- Especies de fauna terrestre consumidas como alimento	- Número de familias que cazan para consumo - Kg de carne consumida / familia x mes	- Kg de carne - \$ / Kg	Volumen consumido por precio de Kg
Biótica	Semillas-Frutos-Plantas ornamentales	- Especies de flora utilizadas	- # de familias que consumen productos del bosque - Volumen consumido / familia - Precio / unidad	- m ³ o kg consumido - Precio / unidad	Volumen consumido por precio de m ³ o kg
Biótica	Alimento (pesca)	- Especies comerciales - Volúmenes de	- Ninguna	- Captura total / especie x año	Volúmenes de extracción por precio de kg

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dimensión	Variable	Información disponible	Información por conseguir	Indicador	Procedimiento de Valoración
		captura/año - Precio del kg		- Valor total de la captura	

Fuente: Consorcio Generación Ituango.

5.2.2 Cuantificación económica del recurso madera (fina y basta)

Los bosques (principalmente los húmedos tropicales) son los biomas que mayor atención han recibido en el ámbito internacional en las últimas décadas. Esta atención fue motivada por tres razones: la alta diversidad biológica que albergan, su importante contribución para regular las condiciones climáticas mundiales (donde la fijación de carbono tiene un papel destacado), y la rápida tasa de conversión que han experimentado. Distintos organismos internacionales (PNUMA, PNUD, Banco Mundial) han enfatizado la función de los bosques como fijadores de carbono, alertando sobre las consecuencias que tendría su destrucción en el cambio climático global.

En este contexto, se ha detectado que es preciso desarrollar herramientas de análisis económico que permitan cuantificar (y luego argumentar ante los tomadores de decisión) los múltiples valores de los bosques y las opciones que se cierran con su conversión a otros usos.

En particular se ha procurado ajustar métodos para valorar los distintos servicios ambientales que ofrecen los bosques a las sociedades, pero para los que se carece de mercados establecidos (FUCEMA, 2001)⁴.

Tanto los economistas como los tomadores de decisión han considerado clásicamente al valor de los bosques de acuerdo a sus usos directos, tales como las materias primas que proveen (maderas, leña, carbón, entre otros). Cabe señalar que con relación a estos bienes y servicios existen actividades comerciales y mercados bien estructurados, mientras que en muchos otros casos, dichos mercados no existen o son incipientes. Para su aplicación, se considera el volumen de madera útil para estacón (volumen comercial), teniendo en cuenta que se trata de bosque natural en donde muchas especies no tienen valor comercial; y el volumen de madera para leña, que corresponde al volumen remanente ($V_{total} - V_{comercial}$).

Se estimó un valor total de \$4.833.790.815 de pesos para las coberturas de rastrojo alto y bosque secundario que serán intervenidas en la ejecución del proyecto, considerando precios actuales de madera en pie para estacón (\$35.000 pesos/m³) y de madera en pie para leña (\$5.000 pesos/m³). Éste valor corresponde a un área total de 4.588,9 ha entre las diferentes coberturas en las dos zonas de vida.

En la Tabla 5.12 se presentan los valores totales de madera para estacón y para leña en cada cobertura.

Tabla 5.12 Cuantificación del recurso madera para las diferentes coberturas

Cobertura	Vt (m ³ /ha)	Vc (m ³ /ha)	VL (m ³ /ha)	Área (ha)	Estacón (pesos)	Leña (pesos)	Valor Total (pesos)
Bh-T							
Bosque secundario	220,87	125,51	95,36	763,8	3.355.258.830	364.179.840	3.719.438.670
Rastrojo alto	104,38	67,86	36,52	1192,5	2.375.100	217.750.500	220.125.600
Bs-T							
Bosque secundario	112,67	17,59	95,08	805,7	615.650	383.029.780	383.645.430

⁴ Fundación para la conservación de las especies y el medio ambiente (FUCEMA), 2001. Consultoría sobre: valoración económica de los bosques revisión, evaluación, propuestas. Informe final. Unión mundial para la naturaleza. UICN. Oficina regional para América del sur. 30 p.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Cobertura	Vt (m ³ /ha)	Vc (m ³ /ha)	VL (m ³ /ha)	Área (ha)	Estación (pesos)	Leña (pesos)	Valor Total (pesos)
Rastrojo alto	62,63	6,76	55,87	1826,9	236.600	510.344.515	510.581.115
TOTAL				4.588,9	3.358.486.180	1.475.304.635	4.833.790.815

Fuente: Consorcio Generación Ituango.

5.2.3 Cuantificación económica del recurso aurífero

Los estudios adelantados muestran que existen un total de 161 personas pertenecientes a 60 familias que dependen económicamente de la actividad minera y que además tendrán afectación predial por las actividades del proyecto, así mismo, existe un total de 1.396 personas, pertenecientes a 823 familias que pese a no tener afectación predial verán restringida totalmente su actividad minera en el área de influencia del proyecto. En ese sentido, un total de 1.557 personas tendrán afectación de su actividad económica de extracción de oro, para realizar el cálculo del recurso aurífero afectado se toma entonces un promedio ponderado de producción⁵ y se agrega este valor a las 1.557 personas para un año típico. Ver Tabla 5.13.

Tabla 5.13 Producción aurífera para los mineros del tramo del embalse

Época de extracción	Un año		Cincuenta años	
	Reales	Valor del oro	Reales	Valor del oro
Verano	2.396.534	31.591.116.461	119.826.720	1.579.555.823.040
Invierno	1.238.749	16.329.191.954	61.937.460	816.459.597.720
Oro total	3.635.284	47.920.308.415	181.764.180	2.396.015.420.760

Fuente: Valores tomados con referencia a la información de producción minera recolectada en fichas socioeconómicas y de trabajo años 2009- 2010. Integral S.A

En la Tabla 5.13 se muestra el valor de la producción calculada, tomando como base el promedio ponderado de \$13.182⁶ por real, para lo cual sólo se tuvo en cuenta la información proporcionada por los mineros al momento de recolectar la información, independientemente de la Ley (pureza) del oro o la técnica de extracción.

Del mismo modo, debe aclararse, que lo que se pretende en este apartado es realizar un acercamiento al valor económico de los recursos naturales afectados, en este caso del recurso aurífero, no se trata de precios de restitución de condiciones de vida ni de indemnizaciones, se trata de una cuantificación monetaria de los recursos afectados por el proyecto durante sus diferentes etapas que en total equivalen a 50 años, tal como se hace con el recurso madera y el recurso pesquero.

⁵ El promedio de producción se calcula según datos suministrados por las personas encuestadas al momento de levantar la información, se aplica un promedio ponderado sin clasificar por tipo de minería (artesanal, mecanizada) que da como resultado 15,3 reales semanales en invierno y 29,6 reales semanales en verano, este promedio ponderado se multiplica por 52 semanas que tiene un año..

⁶ Precio promedio ponderado de venta de oro al momento de la encuesta realizada en el año 2.010 a las personas afectadas

5.2.4 Cuantificación económica del recurso pesquero

La actividad de la pesca, está muy ligada a la actividad minera, toda vez que ambas se realizan en el mismo sitio. Prácticamente todas las familias que hacen minería como actividad principal, también desarrollan pesca en el tramo del embalse. El volumen y costo de la producción pesquera, obtenida por 60 de las familias que se afectarían por el proyecto, se muestra en la Tabla 5.14.

Tabla 5.14 Producción pesquera para todas las familias mineras del tramo del embalse

Época de extracción	Un año		Cincuenta años	
	libras	Valor pesca	Libras	Valor pesca
Verano (libras)	25.760	368'960.000	1'288.00	18.448'000.000
Invierno (libras)	860	3'000.000	43.000	150'000.000
Pesca total	26.620	371'960.000	1.331.000	18'598.000.000

Fuente: Consorcio Generación Ituango.

5.3 ESTUDIO DE SEDIMENTOS Y DINÁMICA FLUVIAL

El Proyecto Hidroeléctrico Ituango, traerá consigo un impacto sobre la dinámica del río Cauca, generando depositación de sedimentos en la cola del embalse y degradación del lecho aguas abajo del sitio de presa, debido a la retención de material en suspensión y de arrastre que quedará atrapado en el embalse, impactos que son inevitables en cualquier tipo de proyecto; sin embargo, con base en los resultados deben establecerse parámetros que permitan identificar la magnitud de los impactos y sus efectos ambientales. A continuación se resume el estudio de fluctuación de niveles del río con la construcción del Proyecto, cuyo estudio completo hace parte del Informe Técnico de la Complementación de la Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental del proyecto hidroeléctrico Ituango.

5.3.1 Distribución del sedimento en el embalse

Los sedimentos se acumulan formando un delta en el extremo de aguas arriba del embalse, y con el tiempo, avanza hacia la presa, ocupando progresivamente el volumen muerto y parte del volumen útil del embalse. De ahí que la sedimentación en el embalse tarda más en llegar a la captación que el tiempo teórico estimado para que los sedimentos ocupen el volumen muerto.

Por lo anterior, es importante tratar de establecer la forma como se distribuirán los sedimentos en el embalse a través tiempo, lo cual depende, entre otros factores, de la forma de operación del embalse, el tipo de sedimento y la hidrología de la cuenca.

Al embalse entrarán, como ya se indicó, 46,1 millones de toneladas anualmente, que corresponden a 28,8 millones de m³, considerando un peso unitario de 1,6 ton/m³. Por lo tanto, los volúmenes del delta de sedimentos serán de 409 millones de m³ al cabo de 25 años y de 935 millones a los 50 años de operación.

Para estimar la forma como se depositaría el sedimento en el embalse, se empleó el modelo numérico HEC-6 propuesto por el U. S. *Army Corps Of Engineers*, diseñado para simular y predecir cambios en el perfil de un río debidos a procesos de depositación y degradación del lecho durante un determinado periodo de tiempo.

Los datos de entrada del modelo HEC-6 están agrupados en las categorías de geometría, sedimentos e hidrología.

Geometría. La geometría debe representar la forma del embalse y por ello está compuesta por secciones transversales a lo largo del cauce desde el sitio de presa y hasta un sitio ubicado aguas arriba de la localización inicial del embalse; la longitud que indica la separación entre cada sección; y parámetros de rugosidad de cauce, entre otros parámetros.

Se utilizaron 66 secciones transversales que cubren la zona desde el sitio de presa ubicado en la localidad de Pescadero hasta Santa Fé de Antioquia. Estas secciones fueron tomadas de información de campo y de restituciones a escala 1: 10.000.

Sedimentos. Los datos de entrada para los sedimentos incluyen propiedades del tipo de sedimento, así como información sobre la carga de sedimentos presentes en el flujo (distribución del transporte de sedimentos por clases de tamaños de grano para un rango definido de caudales y carga total de sedimento para el mismo rango) y la gradación del material del lecho.

La simulación del delta de sedimentos se realizó con base en las características halladas para el transporte de sedimentos en las estaciones Cañafisto y Puerto Valdivia, debido a su cercanía y similitud con el sitio del Proyecto.

Hidrología. Los datos correspondientes a la hidrología incluyen caudales, temperatura del agua, elevaciones de la superficie del agua en la sección transversal más aguas abajo del tramo analizado (Sección en el sitio de presa) y duraciones de flujo.

Los datos de hidrología suministrados al modelo, consistieron en la serie de caudales medios diarios en el sitio de presa obtenidos para el periodo 1984 - 2000, que fue reproducida para completar las series de caudales correspondientes a 25 y 50 años, así como los niveles de operación del embalse arrojados por el modelo de simulación energética utilizado en el estudio de alternativas desarrollado por INTEGRAL.

Previo a la obtención de resultados finales, el modelo fue calibrado; para ello se modeló el cauce del río Cauca sin Proyecto, buscando reproducir el comportamiento actual del lecho sin generar zonas de depositación ni degradación. En el proceso de calibración se utilizaron las mismas 66 secciones pero sin considerar niveles de operación del embalse. En dicho proceso de calibración se establecieron parámetros como tiempo de cálculo y la selección de la ecuación de Duboys para modelar el transporte de materiales grueso granulares, ente otros aspectos.

En la Figura 5.3.1 se muestra el perfil longitudinal del delta de sedimentos para períodos de operación de 25 y 50 años del embalse del Proyecto con un nivel máximo normal de operación en la cota 420 m; la abscisa cero corresponde al sito de presa.

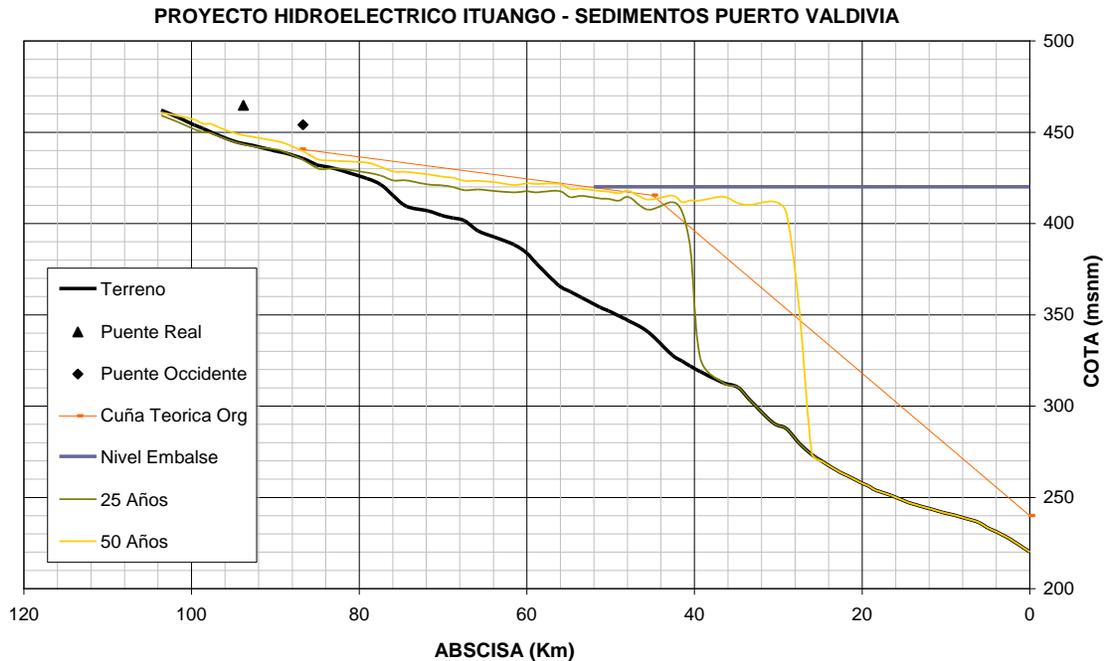


Figura 5.3.1 Perfil del Delta de Sedimentos para periodos de 25 y 50 años de Operación del Embalse

En la Figura 5.3.1 se hace una comparación con la forma del delta de sedimentos estimado en el estudio de alternativas para un periodo de operación de 50 años, cuyo resultado es coincidente, en lo que tiene que ver con la forma del delta en la cola del embalse. Es de destacar que para el estudio de alternativas se aplicó el método semiempírico propuesto por el U. S. Bureau of Reclamation y la ecuación de Meyer-Peter Müller para establecer la pendiente de equilibrio de la cuña de sedimentos que sobresale por encima del nivel máximo normal de operación del embalse.

De acuerdo con los resultados del modelo HEC-6, se estima que luego de 50 años de operación del Embalse, la carga total de sedimentos que ha entrado al embalse es de 1.360 millones de m³, de los cuales 425 millones de m³ pasan hacia aguas abajo del sitio de presa. Lo anterior indica que el embalse genera una eficiencia de atrapamiento de 70 %, dejando pasar únicamente el material limoso (menor a 0,0625 mm).

5.3.2 Modelo de degradación aguas abajo del sitio de presa

Los sedimentos retenidos en el embalse generan un efecto aguas abajo de la presa, cuya predicción requirió del desarrollo de un modelo que simule el fenómeno de transporte, degradación y agradación de lecho. Al igual que en el tema de depositación, en este caso se empleó el modelo HEC-6 para simular este fenómeno. Dicho modelo se basó en:

Las secciones hidrográficas levantadas a lo largo del río y algunas otras que se tomaron de la restitución cartográfica, especialmente en la zona estrecha entre el sitio de presa y Puerto Valdivia.

Los análisis de transporte de sedimentos efectuados en estaciones de La Pintada, Cañafisto, Puerto Valdivia, Apavi y La Coquera.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

Las granulometrías del material de lecho a lo largo del río Cauca y algunos condicionales para establecer la posibilidad de generar erosión en el lecho o garantizar un cauce estable en el que no se pueda producir degradación. Estas condiciones se definieron conjuntamente con el grupo de geólogos que participaron del estudio y se estableció que entre el sitio de presa y Hacienda Canarias (km 0+000 a km 55+500) y entre El Doce y la confluencia de la quebrada Tunaco (Km 60 +500 y km 69+500 Km), el río Cauca viaja por un canal encañonado en roca y por tanto no es de esperarse efectos de erosión.

La simulación de la operación del embalse, considerando los mismos condicionantes hidrológicos (Caudales y niveles de embalse) utilizados en el estudio de depositación, con lo cual se garantiza que se mantiene el esquema de retención.

Los efectos de degradación fueron simulados para un periodo equivalente a la vida útil del Proyecto, esto es 50 años y además se hicieron comparaciones con otros períodos.

Previo a la obtención de resultados, el modelo fue calibrado y modelado asumiendo la hidrología natural del lecho al cabo de 50 años, encontrando que aguas abajo de la zona encañonada del Río Cauca se genera un efecto de agradación, en la zona donde el cauce es trenzado o meándrico.

El fenómeno de agradación que presentó el modelo para las condiciones sin proyecto, se sustenta en el hecho de que después de la zona encañonada, el cauce tiene la posibilidad de ampliarse sobre las llanuras aluviales, y además, la pendiente del río disminuye y por tanto su capacidad de transporte también lo hace. Este cambio en la geomorfología del cauce hace que se genere depositación de material grueso granular, que se encarga de formar un lecho trenzado como los que se observan en el tramo de 5 km aguas arriba del sitio conocido como El Doce (Km 55+500 a km 60+500) y en la zona del municipio de Tarazá.

Las formas trenzadas del lecho van disminuyendo hasta dar forma a un cauce meándrico, como consecuencia del cambio en la gradación del material depositado y el arrastre de materiales cada vez más finos que son lo que dan origen a este tipo de cauces con trazado meándrico.

Los resultados numéricos de esta agradación reflejan valores aparentemente altos; sin embargo, este tipo de datos refleja la magnitud de los volúmenes de material que deposita el río durante crecientes y cuya depositación se presenta en mayor grado sobre las bancas laterales, generando el realce de las llanura aluviales próximas al lecho y formando las ciénagas que aparecen en la zona de Caucásica hacia aguas abajo. Este tipo de depositación también causa una reducción en la pendiente del lecho lo que se denota en un aumento en la longitud del cauce principal, mediante la ampliación de meandros para ir manteniendo los niveles de equilibrio morfodinámicos.

Con la entrada en operación del proyecto, se generará un atrapamiento de sedimentos en el embalse y por tanto un déficit en la carga de sedimentos transportados por el río en las zonas aguas abajo, por lo cual el cauce se volverá más abrasivo, generando fenómenos de degradación en las zonas donde actualmente existe el fenómeno contrario (explicado anteriormente). Esta degradación se verá reflejada en un aumento de la pendiente del lecho provocando cauces más rectos y quizás eliminado las formas trenzadas al reducirse gran parte del material grueso granular que quedará retenido en el embalse.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

En la Figura 5.3.2 y la Figura 5.3.3 se presentan los resultados de modelos comparando el perfil del lecho original del cauce, con el que se tendría al cabo de 50 años con y sin Proyecto, donde se denota las zonas de agradación y degradación que se presentan en ambos escenarios.

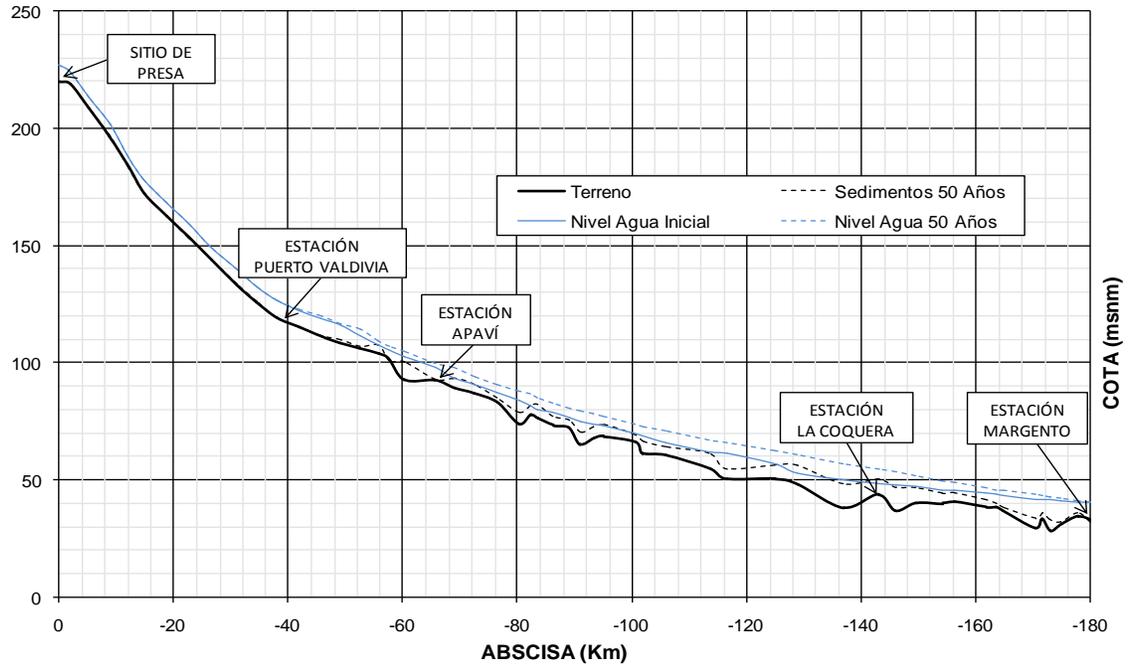


Figura 5.3.2 Perfil de agradación aguas abajo del sitio de presa. En el caso sin Proyecto (50 Años De Modelación)

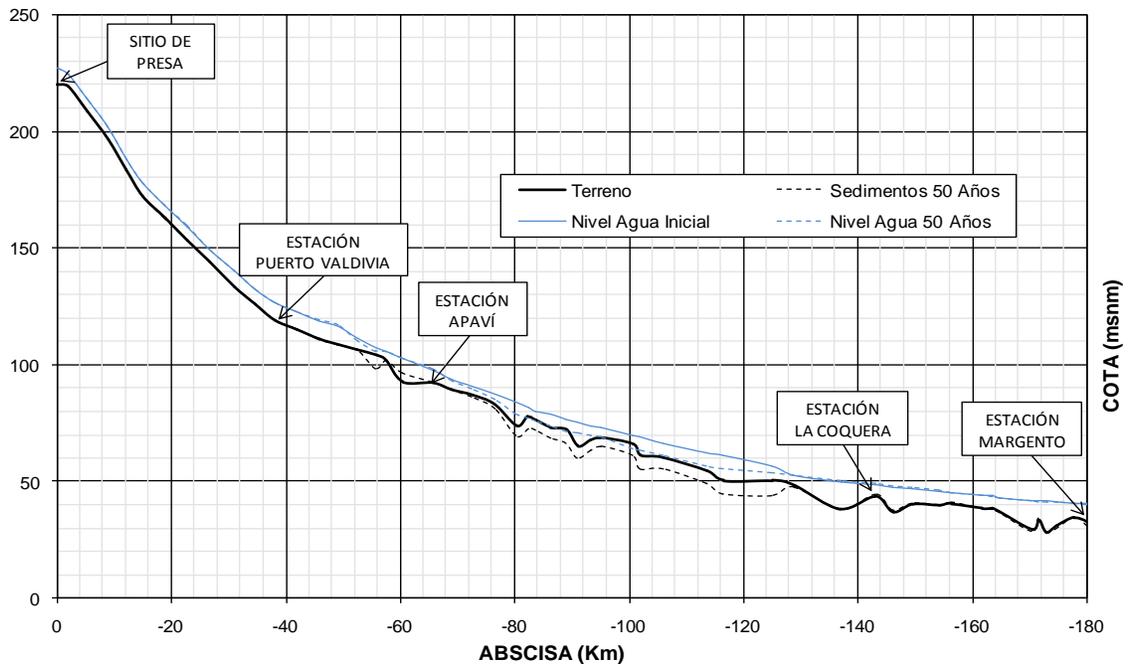


Figura 5.3.3 Perfil de degradación aguas abajo del sitio de presa. En el caso con Proyecto (50 Años de modelación)

5.3.3 Conclusiones y recomendaciones

El Río Cauca en la zona del embalse se caracteriza por correr por una zona encañonada con lecho en roca y con una pendiente promedio de 0,25 %, cuyas vertientes laterales son bastante empinadas y generan una alto arrastre de sedimento, que será retenido en el embalse conjuntamente con el material de arrastre proveniente de la zona de aguas arriba del embalse.

La depositación de sedimentos formará un delta en la cola del embalse que limita la altura máxima de la presa, para evitar que al cabo de la vida útil del proyecto, se vea afectado el Puente de Occidente.

Aguas abajo del sitio de presa, el trazado del cauce continúa por el caño estrecho en el cual los efectos asociados a la operación del embalse serán menores, toda vez que el fondo del cauce es rocoso, y por lo tanto en esta zona, el mayor poder abrasivo que tendrá el agua descargada del embalse (debido a la retención de sedimentos grueso granulares aguas arriba) no parece comprometer la estabilidad del lecho; sin embargo, aguas abajo de la zona encañonada, donde se tienen formas trenzadas y meándricas propias de un cauce con fenómenos de depositación de materiales, se generará un fenómeno de degradación que muy posiblemente hará que el cauce se vuelva más rectilíneo y con menos divagaciones.

Los efectos ambientales que genera la degradación del lecho, con la puesta en operación del Proyecto, son contrarios a los que ocasiona el fenómeno de agradación natural que

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-EVALUACIÓN AMBIENTAL

muestra el río Cauca. Sin embargo, en ambos casos, con Proyecto o sin Proyecto, es evidente que se generan modificaciones en la dinámica del río.

Se recomienda que para evaluar los efectos que puede tener la operación del embalse y las mismas condiciones actuales del río, se lleven a cabo levantamientos periódicos (por lo menos cada 10 años) de las secciones hidrográficas tomadas en este estudio; para ello se dejaron dos mojones por cada una de dichas secciones, que pueden ser utilizados para el amarre de futuros levantamientos y evaluar así el comportamiento del río. Estos levantamientos pueden ser complementados con la toma de granulometrías de material del lecho; e incluso, con el desarrollo de nuevos estudios de transporte, agradación y degradación del lecho, y análisis de divagación del lecho posteriores.