

SUEZ ENERGY CENTRAL AMERICA - SECA

**REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROYECTO DOS MARES**



**EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y
SINÉRGICOS DEL PROYECTO DOS MARES
PARTE A - RESUMEN EJECUTIVO**

LEME

**6520G-IN-G90-001
ABRIL/2009**

Tractebel Engineering
SUEZ

PROYECTO DOS MARES

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL PROYECTO DOS MARES

CONTROL DE REVISIONES

0	VTS			CAPF	27/04/09		
Versión	Elab.	Verif.	Visto	Director	Fecha de Emisión	Resp.	Fecha
	Responsable					Aceptación	

PARTE A - RESUMEN EJECUTIVO

CONTENIDO

1.	OBJETIVO DEL PROYECTO	1
2.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
3.	SUBESTACIONES Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	3
4.	DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DEL TRABAJO.....	4
5.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO.....	4
5.1	Medio Físico.....	4
5.1.1	Clima y Meteorología	4
5.1.2	Calidad del Agua.....	5
5.1.3	Geología.....	5
5.1.4	Geomorfología y Suelos.....	6
5.2	Medio Biótico.....	7
5.2.1	Uso del suelo y cobertura vegetal (Flora)	7
5.2.2	Fauna	11
5.3	Medio Socioeconómico	12
6.	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.....	17
6.1	Fundamentos.....	17
6.2	Criterios para la Evaluación de Impactos Ambientales.....	18
6.3	Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales.....	19
7.	PLANES Y PROGRAMAS	24
7.1	Plan de Prevención y Mitigación.....	24
7.1.1	Acciones Relevantes	24
7.1.2	Programa de Preservación de Fauna	25
7.1.3	Programa de Monitoreo de la Ictiofauna.....	25
7.1.4	Programa de Recuperación y Reubicación de Flora	26
7.1.5	Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental	26
7.1.6	Programa de Prevención de Riesgos	26
7.1.7	Programa de Contingencia	27
7.2	Plan de Participación Ciudadana	27
7.3	Plan de Compensación Ambiental	28
8.	CONCLUSIONES.....	28

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2-1 - Esquema hidráulico del Proyecto Dos Mares. 2
FIGURA 2-2 - Delimitación y áreas de drenaje de las cuencas hidrográficas que aportan caudal a los Sitios de Proyecto..... 3

LISTA DE CUADROS

CUADRO 5.2-1 Superficies afectadas por tipo de vegetación y uso de suelo en el Área del Proyecto Dos Mares de acuerdo con el proyecto ejecutivo 9
CUADRO 6.2-1 Importancia del Impacto..... 19
CUADRO 6.3-1 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales 21

PARTE A - RESUMEN EJECUTIVO

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente informe fue elaborado a solicitud del European Investment Bank (EIB), con la finalidad de presentar un análisis de los impactos ambientales identificados en los EsIA de los Proyectos Hidroeléctricos de Gualaca, Lorena y Prudencia, procurándose prever eventuales impactos que podrán tener efectos acumulativos, siempre que los tres proyectos están siendo construidos de forma simultánea, situación ésta que no había sido considerada en los estudios ambientales anteriores.

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado Proyecto Dos Mares, es un complejo hidroeléctrico formado por tres proyectos hidroeléctricos en cascada que aprovechan, básicamente, los caudales del río Chiriquí turbinados por la Central Canjilones, que integra el proyecto Estí.

El proyecto se localiza al noroeste de la República de Panamá, a pocos kilómetros de la ciudad de San José de David, capital de la provincia de Chiriquí. En esta cuenca se contempla el desarrollo de otros proyectos hidroeléctricos en cascada, desde la confluencia de los ríos Caldera y Los Valles con el río Chiriquí.

Todos estos ríos, que son aprovechados para la generación de energía eléctrica, desarrollan su recorrido en la vertiente sur de la cordillera Central, en dirección al Océano Pacífico. El río Caldera y el río Los Valles son los principales tributarios del río Chiriquí y sus aguas son turbinadas en las Centrales Estrella y Los Valles, respectivamente. Asimismo, en la parte alta de la cuenca del río Chiriquí se encuentra el complejo hidroeléctrico Fortuna, con 300 MW de capacidad instalada que lo constituyen en el proyecto hidroeléctrico más importante de Panamá, y el cual regula los aportes de este río.

Aguas abajo de la confluencia de los ríos Caldera y Chiriquí, a aproximadamente 11 km al noroeste del pueblo de Gualaca, el caudal del río Chiriquí es desviado hacia el proyecto hidroeléctrico de Estí, ya en operación, que vierte sus aguas turbinadas al río Estí. Este complejo hidroeléctrico incluye dos presas, La Esperanza ubicada en el río Chiriquí y Barrigón, ubicada en la quebrada de mismo nombre. La presa de Barrigón forma un embalse que recibe y acumula las descargas de la Central Fortuna y el caudal desviado del río Chiriquí por la presa La Esperanza. Este embalse ubicado en la quebrada Barrigón suministra agua a la central Canjilones de 129 MW de capacidad instalada.

Los proyectos que componen el Proyecto Dos Mares, denominados Proyecto Hidroeléctrico Gualaca (25,4 MW), Proyecto Hidroeléctrico Lorena (33,8 MW) y Proyecto Hidroeléctrico Prudencia (58,5 MW) serán alimentados, sucesivamente en cascada, por la descarga de la Central Canjilones, y completarán la cadena de centrales hidroeléctricas del río Chiriquí.

En resumen, el Proyecto Dos Mares recibe el agua de la Central Canjilones, que a su vez recibe varios aportes provenientes de: la Central Fortuna, del río Chiriquí y los caudales naturales de la quebrada Barrigón y del río Estí. Las Centrales de Gualaca y Lorena generarán con los caudales del río Chiriquí regularizados por los embalses de las presas citadas anteriormente, mientras que la Central de Prudencia recibe los aportes de los ríos Cochea y Papayal y las aguas turbinadas del proyecto Lorena, las cuales son descargadas al embalse de la presa El Corro. De este embalse parte un canal que entrega finalmente las aguas a la Central de Prudencia.

Las tres centrales hidroeléctricas serán alimentadas con las aguas descargadas por la Central Canjilones en el río Estí, las cuales serán desviadas por una presa a ser construida en los alrededores de la localidad de Gualaca, y por un circuito de aducción conformado por canales a cielo abierto y un embalse intermediario en el río Cochea, previo a la descarga de las aguas turbinadas en el río Chiriquí.

Lo anterior se resume en el esquema hidráulico del Proyecto presentado en la **FIGURA 2- 1**.

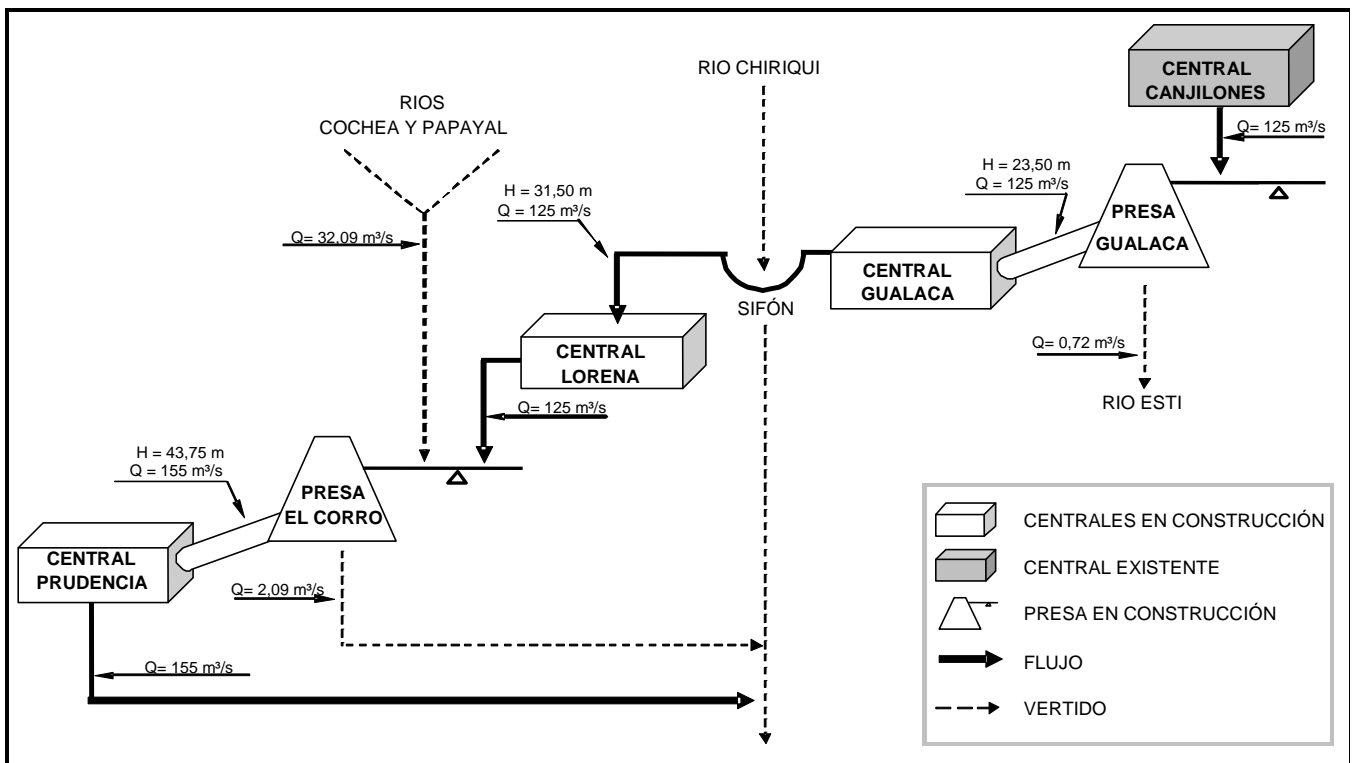


FIGURA 2- 1 - Esquema hidráulico del Proyecto Dos Mares.

La principal característica del Proyecto Dos Mares es el aprovechamiento de un caudal regularizado de $118 \text{ m}^3/\text{s}$ proveniente de la Central Canjilones, que permite una generación de energía más constante con un alto factor de capacidad durante todo el año hidrológico.

En la **FIGURA 2-2** se presenta la demarcación de las cuencas hasta los sitios de proyecto Gualaca, Lorena y Prudencia, así como de las subcuencas que se utilizaron para los cálculos de caudales.

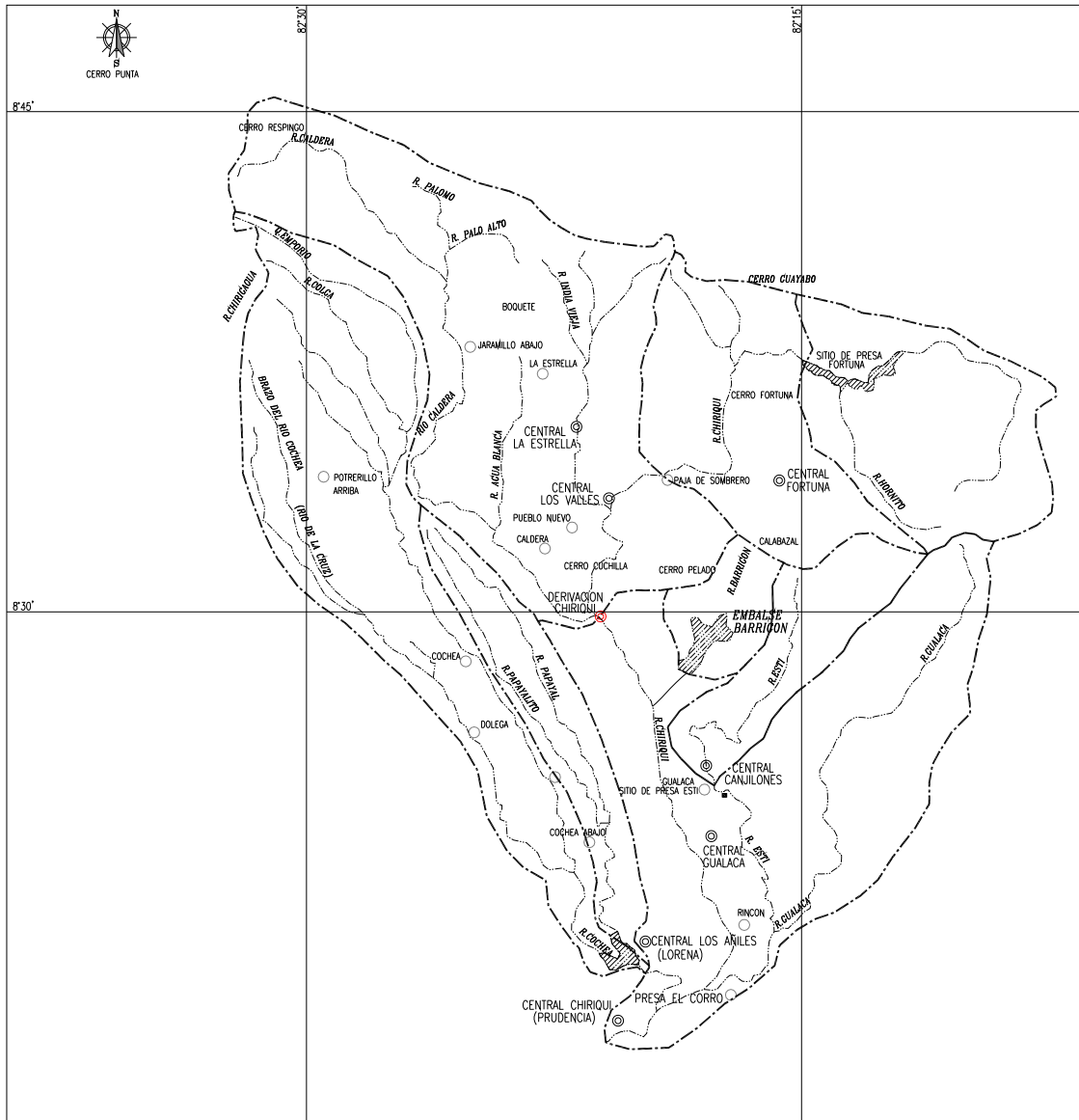


FIGURA 2-2 - Delimitación y áreas de drenaje de las cuencas hidrográficas que aportan caudal a los Sitios de Proyecto.

3. SUBESTACIONES Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Para la conexión del Proyecto Dos Mares al Sistema Interconectado Nacional se requieren las obras de:

- Ampliación de la subestación existente de Guasquitas, ubicada en las proximidades de la Central Canjilones.
- Construcción y puesta en servicio de una subestación en el PH Gualaca y en el PH Lorena.

- Construcción y puesta en servicio de tres tramos de línea de transmisión de 230 kV. Esta línea con 17 km de extensión conectará la central de Prudencia con la subestación de Lorena y, de ahí con la subestación de Gualaca para finalmente conectar el complejo a la subestación existente de Guasquitas, subestación ésta que integra el Sistema Interconectado Nacional (SIN).
- Reubicación de un tramo de la línea existente de 230 kV Veladero – Mata de Nance que interfiere con el embalse la presa El Corro.

4. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DEL TRABAJO

Para los fines de este estudio de evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos resultantes del Proyecto Dos Mares fueron definidas dos áreas de trabajo, a saber:

Área de Estudio. Formada por un polígono de cerca de 600 km², que engloba parte de la presa La Esperanza al norte, la central Dolega al oeste, el cauce del río Chiriquí al este y el entorno del canal de descarga del Proyecto Dos Mares al sur.

Área del Proyecto. Formada por las áreas necesarias para la ejecución de las obras, tales como: líneas de transmisión, patio de las obras, presas, casas de máquinas, canales y botaderos. Esta área, con cerca de 860 hectáreas, fue definida a partir de la versión actualizada del proyecto de ingeniería. La **Figura 5.2-1** presentada en la próxima sección muestra, de forma simplificada, la inclusión de estas áreas de trabajo, en la cuenca de drenaje del río Chiriquí.

5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO

5.1 Medio Físico

5.1.1 Clima y Meteorología

Según la clasificación climática de Köppen, a la cuenca del río Chiriquí le corresponde un clima Templado Muy Húmedo de Altura para las zonas altas de la parte norte y Tropical Húmedo en las partes más bajas donde se ubica el Proyecto. El clima Templado Muy Húmedo de Altura se caracteriza por una alta precipitación, donde el mes más seco tiene una precipitación superior a 600 mm. El clima Tropical Húmedo presenta una precipitación anual superior a los 2.000 mm, con uno o más meses con precipitaciones menores a 60 mm.

El área del Proyecto presenta dos estaciones que condicionan el régimen de precipitación. La temporada lluviosa de mayo a noviembre y la temporada seca de diciembre a abril. Entre mayo y noviembre se registra el 90% de las lluvias del año. La presencia de la Zona de convergencia intertropical sobre el área durante los meses de más lluvia hace que las precipitaciones sean mayormente de tipo convectivo.

La precipitación media anual en el área del Proyecto es de 2.000 mm, mientras que en las zonas altas, en la cabecera del río Chiriquí, se verifica una precipitación media anual de 4.000 mm. Las temperaturas en zonas tropicales tienen baja variabilidad durante todo el año y entre el día y la noche. En el área del proyecto las temperaturas medias, máximas y mínimas son 27 °C, 28 °C y 26 °C, respectivamente.

En el área se reportan vientos predominantes del norte y del sur. Las mayores velocidades se registran durante la temporada seca, cuando predominan los vientos del norte. Durante el mes de abril, cuando se da la transición hacia la estación lluviosa, concurren vientos del norte y del sur. Los datos establecen que los vientos de mayor velocidad provienen del norte, y se presentan entre los meses de enero y abril (2,5-3,1 m/s promedio), mientras que los vientos de transición entre el norte y el sur presentan las menores velocidades (1,7 m/s promedio).

5.1.2 Calidad del Agua

Según la Contraloría General de la República de Panamá (2003), en la provincia de Chiriquí el agua en términos generales es de buena calidad, son aguas carbonatadas y está disponible en cantidades abundantes. Se utiliza para el consumo humano, en actividades industriales y agroindustriales. Este recurso hídrico presenta algunas irregularidades en términos de contaminación, debido a la práctica de actividades agropecuarias inadecuadas, al vertido de agroquímicos y a la sedimentación.

5.1.3 Geología

El substrato del área está caracterizado por la formación Terciaria (Eoceno) – Formación Tonosí. En la zona de estudio esta formación está constituida por arcillolitas y microconglomerados dispuestas intercaladamente, siendo más abundantes las primeras. Estas rocas conforman colinas y cerros de baja a moderada elevación, los cuales sobresalen de la extensa altiplanicie fluviotorrencial.

Sobre esta formación existen grandes extensiones de suelo residual de 0 y 10 m de profundidad, así como zonas de material fluviotorrencial. Los depósitos fluviotorrenciales son sedimentos no consolidados, de origen tipo laháricos aluviales del Cuaternario, pertenecientes al Grupo Aguadulce, Formación Las Lajas. En los cauces de los ríos y en la región costera se encuentran depósitos aluviales del Cuaternario. Los aluviones son materiales gruesos con composición predominante de rocas ígneas volcánicas

Geología estructural

El modelo estructural de la zona de estudio comprende dos estructuras monoclinales amplias separadas por la falla de Cochea y una falla satélite del sistema principal de fracturas de la falla de Chiriquí. Estas estructuras obedecen a esfuerzos tectónicos que levantaron la Cordillera Central de Panamá en la región de Chiriquí, generados por la placa de Nazca en el pasado geológico, cuya zona de subducción se localiza en el Océano Pacífico al sur-oeste de David. Los dos bloques monoclinales aparecen interrumpidos por fallas geológicas de alcance regional como la falla de Chiriquí y por fallas locales de menor alcance asociadas a la anterior.

El sitio del Proyecto es un lugar donde es necesario tomar precauciones para el diseño de construcciones de cierta importancia. Los datos históricos indican la ocurrencia de varios terremotos grandes ($M > 7.0$) en el occidente de Chiriquí y Bocas del Toro durante tiempos históricos. La mayor parte de esta actividad sísmica en el Occidente de Chiriquí, se ha centrado a lo largo del eje de la Zona de Fractura de Panamá, en la Península de Burica y alrededores y la parte este del Golfo de Chiriquí

La evaluación del peligro sísmico existente en el sitio del Proyecto determinó que la aceleración máxima del terreno (PGA) para el sismo máximo creíble (MCE) en un sitio central es de $4,5 \text{ m/s}^2$ para un periodo de retorno de 2.500 años, o sea una probabilidad de excedencia del 2% en 50 años de vida útil. La aceleración del sismo bajo condiciones normales de operación (OBE) en este caso es de $1,57 \text{ m/s}^2$ para un periodo de retorno de 100 años con una probabilidad de excedencia del 50% en 50 años de vida útil. Como puede observarse la amenaza sísmica en este sitio, no es mucho más alta que en otros sitios de Chiriquí, donde se han construido diversas hidroeléctricas.

5.1.4 Geomorfología y Suelos

La cuenca hidrográfica del río Chiriquí está ubicada en dos regiones morfoestructurales. La primera, ubicada en las cabeceras, corresponde a las montañas y macizos de origen ígneo denominada cordillera Central. Se trata de un eje de antiguos conos volcánicos del terciario con altitudes entre 2000m y 3000m, morfología muy quebrada, fuertes declives y valles escarpados cuyo substrato está compuesto por flujos de lavas andesíticas, basálticas y depósitos de tobas y aglomerados.

La segunda, comprende las regiones bajas y planicies litorales. Son áreas deprimidas, con altitudes hasta 200m constituidas por rocas sedimentarias marinas de edad terciaria con topografía plana y poco ondulada y rellenos residuales de colinas. Sobre este basamento se han depositado los extensos sedimentos cuaternarios.

Geomorfológicamente el área de influencia del Proyecto se sitúa dentro de las regiones bajas y planicies litorales que corresponden a tipos de relieve aplanado a poco ondulado, los cuales se han originado y evolucionado en un dominio morfogenético aluvional que engloba la planicie costera con una asociación de suelos, de moderada a alta fertilidad, con áreas de manglares y otras aprovechadas para la siembra de cultivos anuales, en particular sorgo, arroz y frijoles y con pastos. Los suelos de calidad inferior son utilizados como pastizales (ganadería extensiva) y para el cultivo de la caña de azúcar. La planicie fluvial del río Chiriquí tiene suelos con espesor variable y moderada a alta fertilidad que localmente pueden estar afectados por la presencia de bloques.

El aprovechamiento más común de estas tierras es para pastizales, sin embargo, existen áreas con cultivos anuales (frijol, maíz y calabaza) y en las partes más altas se encuentran sectores donde existen plantaciones forestales (eucaliptos, teca), cultivos de subsistencia y remanentes de formaciones boscosas. La altiplanicie representa una amplia y masiva superficie tabular formada por sedimentos de origen volcánico. Está conformada por suelos moderadamente profundos a profundos, su fertilidad se estima moderada a baja, afectados por una ligera a moderada erosión

laminar de carácter generalizado. El uso actual de estas tierras es principalmente pecuario (ganadería extensiva), con aprovechamiento de pastos naturales y localmente introducidos; también se observan pequeñas superficies con agricultura de subsistencia y áreas de sabana y matorrales.

El segundo dominio geomorfológico, de menor extensión, es el estructural – denudacional en el cual concurren una variedad de geoformas modeladas sobre areniscas marinas mayormente de edad terciaria. El paisaje dominante está representado por lomas y colinas, con altitudes entre los 60m y 270m entalladas por pequeños valles coluvio-aluviales. Esta unidad representa superficies de topografía accidentada, con pendiente variable entre 10 y 30° y fuertemente disectadas por valles o depresiones en “V”, los cuales pueden tener desniveles de 10-15 m o mayores. Los suelos que integran esta unidad son moderadamente profundos, de textura media con proporciones variables de fragmentos gruesos, de baja fertilidad natural, afectados por moderados a severos procesos de remoción de sedimentos. En la actualidad una parte considerable de estas tierras es utilizada en la ganadería extensiva, lo cual está generando serios problemas de carácter ambiental (aumento de la fragilidad ecológica, deforestación, sedimentación y degradación del paisaje). Localmente se encuentran en áreas de sabana, matorrales y relictos de bosques.

5.2 Medio Biótico

5.2.1 Uso del suelo y cobertura vegetal (Flora)

La cuenca hidrográfica del río Chiriquí, en la cual se introduce el área de estudio, ocupa una superficie aproximada de 1.500 km² que drena hacia el golfo de Chiriquí en el Océano Pacífico. La **FIGURA 5.2-1** muestra en la imagen de satélite Aster de marzo de 2007. La sobre posición del límite de la cuenca hidrográfica y del área de estudio. Se presentan también, de forma simplificada en esa figura, las principales carreteras, ciudades, poblados, referencias geográficas y el Proyecto Dos Mares.

Las áreas en verde de la imagen del satélite representan los manglares, en la porción sur, y los remanentes boscosos naturales concentrados en las franjas y a lo largo de la cordillera Central que es la divisoria norte de la cuenca hidrográfica. Las áreas en blanco son nubes y las áreas en tonos lilas representan las áreas antropizadas a lo largo del proceso histórico de ocupación territorial de la cuenca.

El análisis de los productos cartográficos generados permite concluir que la ocupación humana se ha concentrado en el tercio medio e inferior de la cuenca hidrográfica del río Chiriquí. Originada, entre otros factores condicionantes, por la polarización económica regional de la ciudad de David, por la presencia de la carretera Panamericana y por la mayor disponibilidad de agua y tierras cultivables en el tercio inferior de la cuenca.

En el tercio superior de la cuenca esa ocupación está limitada por las pendientes pronunciadas de los terrenos, por la presencia de áreas protegidas (Parque Nacional Volcán Barú, Reserva Forestal Fortuna y Parque Internacional La Amistad) y por las limitaciones físicas de los suelos, lo que contribuye a la conservación de los bosques existentes en esta región. Las principales actividades agropecuarias observadas en esta región de la cuenca son: la cría de ganado vacuno, el cultivo del

café en el entorno de Boquete y la agricultura intensiva concentrada en las planicies aluviales del río Chiriquí.

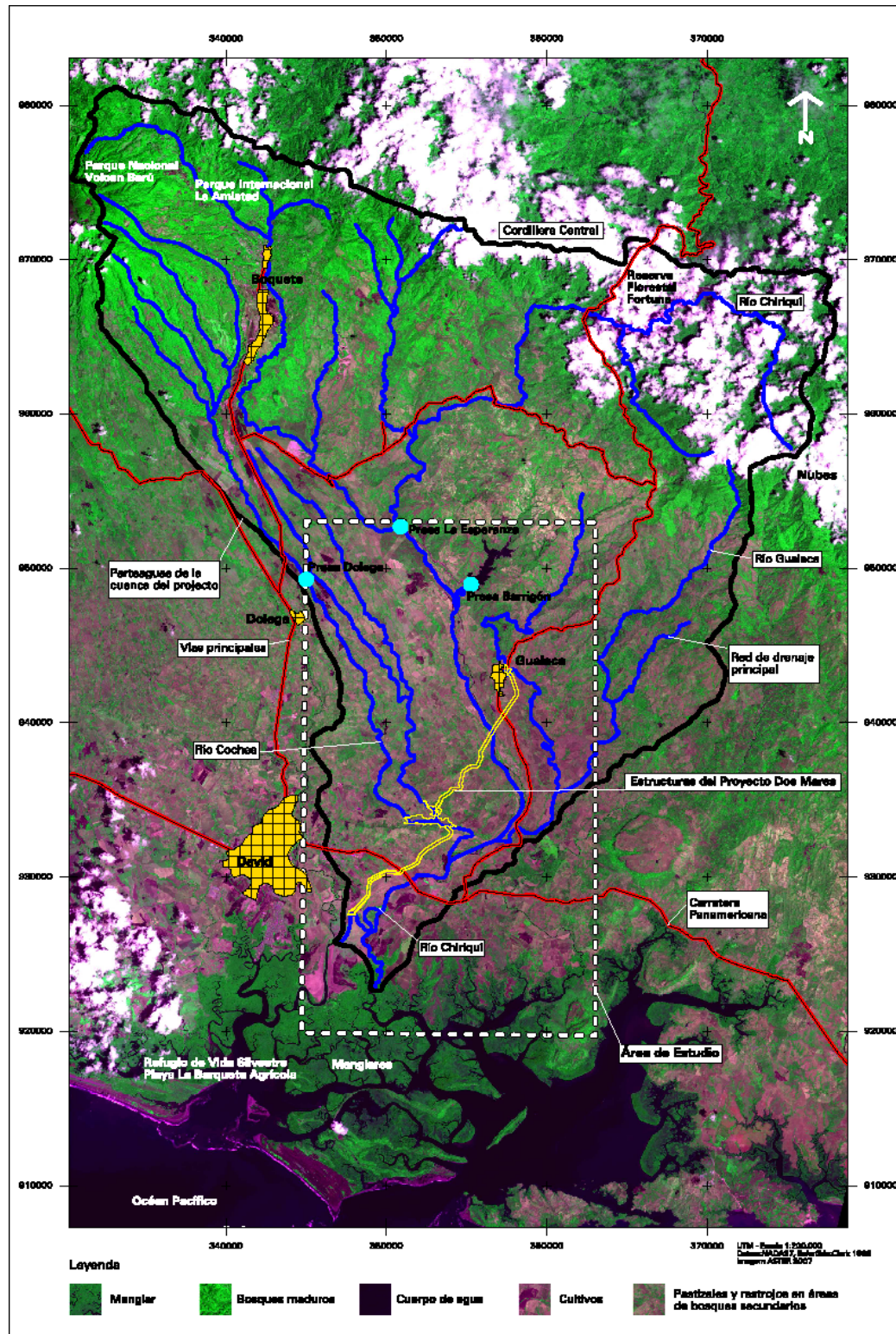


FIGURA 5.2.1 – Uso de suelo y cobertura vegetal de la cuenca hidrográfica del río Chiriquí.

La cobertura vegetal original (bosques) del Área del Proyecto Dos Mares, así como de toda el Área de Estudio, sufrió muchas modificaciones y se encuentra actualmente reducida a pequeños fragmentos de bosques secundarios dispersos en el paisaje y a fragmentos de bosques de galería a lo largo de los cursos de agua. El uso de suelo predominante en estas áreas es la cría de ganado vacuno. También se constató la presencia de rastrojos y de áreas cultivadas. Los manglares son observados en la porción sur del área de estudio.

Las categorías adoptadas en leyenda de la carta imagen del uso de suelo y cobertura vegetal fueron agrupadas en dos grandes grupos para la evaluación del grado de antropización del área, a saber:

- a) Remanentes de áreas naturales (manglar, bosque secundario, bosque de galería, cuerpo de agua); y
- b) Áreas intervenidas (pastizales y rastrojos, cultivos, lugar poblado, plantación forestal).

El Proyecto Dos Mares necesitará de aproximadamente 860 hectáreas para su implantación. El **CUADRO 5.2-1** detalla para cada tipo de vegetación y uso de suelo existente, la superficie que se verá afectada por el Proyecto. Dicho desglose se basó en el análisis del Proyecto Ejecutivo actual, la interpretación de las imágenes de satélite y los trabajos de campo.

CUADRO 5.2-1
Superficies afectadas por tipo de vegetación y uso de suelo en el Área del Proyecto Dos Mares de acuerdo con el proyecto ejecutivo

Obra	Uso de suelo y cobertura vegetal (ha)						Total (ha)
	Bg	Bs	Cd	Lp	Ac	P	
Área Total	65	32	12	2	114	635	860
%	7,6	3,7	1,4	0,2	13,3	73,8	100

Bg: Bosque de galería, BS: Bosque secundario, Cd: Cuerpo de agua, LP: Lugar poblado; Ac: Cultivos Agrícolas, P: Pastos arbolados, pastos y rastrojo.

En el cuadro anterior se observa que las áreas de uso agropecuario corresponden a cerca de 87% del Área del Proyecto con predominio de áreas destinadas a la ganadería extensiva. Las áreas naturales corresponden a cerca del 13% del Área del Proyecto Dos Mares siendo que el bosque de galería es el ambiente natural más afectado por la implantación del Proyecto.

La caracterización fitofisionómica y florística de la vegetación natural, y la distribución espacial de cada uno de los hábitats del Área de Estudio y del Proyecto son presentadas a continuación.

- **Áreas naturales**

- a) **Manglar**

Corresponde a la vegetación de una gran extensión de tierras localizadas en la desembocadura del río Chiriquí, al sur del área de estudio, sujeta a la influencia fluvio-marina y a la disposición de

sedimentos. Los manglares integran la región denominada Golfo de Chiriquí en el Océano Pacífico y, en el Área de Estudio, presentan una extensa área de contacto con áreas de agricultura intensiva y manchas localizadas de sabanas en la porción sudeste de la cuenca. Esas sabanas no son observadas en el Área de Estudio del Proyecto Dos Mares. Especies representativas e indicadoras de este ecosistema son el mangle negro (*Avicenia marina*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), todas ellas se consideran amenazadas o en vías de extinción.

b) Bosque secundario

Los remanentes de bosque de esta formación se encuentran dispersos en el Área de Estudio, en superficies menores a 25 hectáreas y en diversas etapas de sucesión. Las especies dominantes observadas en este hábitat, en el área de estudio son: el nance (*Byrsonima crassifolia*), cusca (*Andira inermis*), *Eugenia aertediana*, carmera (*Platypodium elegans*), *Rumpala montana*, matillo pelú (*Cupania guatemalensis*), raspalengua o jobito (*Banara guianensis*), almácigo (*Bursera simarouba*), laurel (*Cordia alliodora*) y jobo (*Spondias mombi*). Dos de las especies registradas pueden ser consideradas amenazadas o en peligro de extinción a saber, laurel (*Cordia alliodora*) y cedro (*Bombacopsis quinatum*).

c) Bosque de galería

Estos bosques están presentes a lo largo de la mayoría de los cursos de agua del área de estudio. En el Área del Proyecto este ambiente ocupa cerca de 65 hectáreas ó 7,6% de su área. Las especies representativas de este hábitat, en el área de estudio son: algarrobo (*Hymenea* sp.), barrigón (*Pseudobombax* sp.), rosa de monte (*Bromunea* sp.), guabo (*Inga* sp.), jobo (*Spondias* sp.) y espavé (*Anacardium excelsum*). Ninguna de las especies registradas se considera amenazada o en peligro de extinción. Tampoco se identificaron especies que puedan ser consideradas raras y/o endémicas.

- **Áreas intervenidas**

d) Pastizales y rastrojos

Los pastos y rastrojos constituyen el hábitat predominante en el Área de Estudio y en el Área del Proyecto, ocupando en esta última 635 hectáreas que corresponden a cerca del 73,8% del área total de intervención.

Los pastizales pueden presentar dos características fisonómicas: pastizales abiertos (sin vegetación arbórea o arbustiva) y pastizales con vegetación arbustiva o arbórea, que se caracterizan por la presencia de un estrato herbáceo con la ocurrencia de especies pioneras de distribución geográfica amplia y típicas de etapas iniciales de la sucesión ecológica.

En la categoría pastizales se encuentran también las cercas vivas, típicas de toda la región. Son líneas de árboles plantados que crecen a lo largo de las cercas que separan propiedades o áreas de pastos.

Los rastrojos se caracterizan por una asociación vegetal que presenta una estructura bastante compleja. El bosque dentro de este ecosistema se encuentra en pleno crecimiento, por lo que a menudo es similar a un bosque primario degradado. Especies representativas de este tipo de asociación vegetal son: balso (*Ochroma lagopus*), guácimo (*Guazuma* sp.), roble (*Tabebuia* sp.), cedro (*Cedrella* sp.), laurel (*Cordia* sp.), guarumo (*Cecropia peltata*), poro poro (*Cochlospermum* sp.), nance (*Byrsonima crassifolia*), pava (*Didimopanax* sp.), guabo (*Inga* sp.), casia (*Cassia* sp.) y palma de sombrero (*Carludovica*, sp.).

e) Cultivo

En el Área de Estudio, las áreas de cultivo anual se concentran principalmente a lo largo de la planicies aluviales del río Chiriquí, correspondiendo a 114 hectáreas o a 13,3% de su área total y son usadas para el cultivo extensivo y de subsistencia. Principalmente se cultiva maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*) y sorgo (*Sorghum vulgare*).

f) Plantación forestal

En el Área de Estudio existen módulos de producción forestal que fueron plantados por sugerencias del ente estatal (Autoridad Nacional del Ambiente). Especies como acacia (*Acacia mangium*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus deglupta*), teca (*Tectona grandis*), amarillo (*Terminalia amazonia*) y pino (*Pinus caribaea*) están representados en esta categoría.

g) Lugar poblado

Se consideró como lugar poblado cualquier aglomeración humana existente en el Área de Estudio donde se van a manifestar demandas importantes por bienes y servicios para el funcionamiento del Proyecto.

5.2.2 Fauna

• Fauna Terrestre

Las actividades humanas en el Área de Estudio del Proyecto Dos Mares han sido bastante intensas y culminaron en la reducción prácticamente total de los ecosistemas y hábitats naturales terrestres y su substitución por ambientes antropizados. Esto provocó la disminución acentuada de la diversidad faunística en toda el Área de Estudio (así como en gran parte de la región de tierras bajas del Pacífico). O sea, esta pobre riqueza de especies se debe, principalmente, al hecho de que ésta es un área sumamente perturbada por la deforestación. Siendo así, la diversidad de hábitats en la región es escasa, reducida mayormente a hábitats de pastizales (potreros) y rastrojos (cerca del 75%). Por tal razón, las poblaciones de aquellas especies que no pueden cubrir sus requerimientos de hábitats en su totalidad, han disminuido y algunas otras especies se han extinguido localmente, desplazándose hacia sitios más adecuados.

En los diversos estudios realizados para obtener la licencia ambiental de los proyectos hidroeléctricos que forman el Proyecto Dos Mares se registró un total de 155 especies de la fauna pertenecientes a los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves, mamíferos y peces.

- Anfibios y reptiles: se han registrado sólo 16 especies, siendo 3 de anfibios y 13 de reptiles. De ellas el caimán o lagarto babillo, la tortuga jicotea, la tortuga morrocoy y la iguana verde están protegidas por la legislación panameña de vida silvestre.
- Avifauna: se han registrado hasta el momento 88 especies de avifauna de las cuales 12 están incluidas en el apéndice de CITES y 12 están catalogadas como especies amenazadas en Panamá (11 son común). No fueron registradas especies endémicas.
- Mamíferos: sólo se han reportado 31 especies de mamíferos, siendo que ninguna está considerada como amenazada de extinción por la UICN y/o por el gobierno panameño, tampoco son especies endémicas y sólo 4 se encuentran listadas en el CITES

Se concluye por lo tanto que, considerándose el nivel de perturbación a la que el Área de Estudio estuvo sometida, los elementos faunísticos que hoy se encuentran allí se distinguen porque poseen una característica común, que es la mayor plasticidad ambiental, o sea, una mayor capacidad de vivir en ambientes alterados. Así, solo aquellas especies que pueden soportar ambientes altamente degradados se mantienen en el área de influencia del Proyecto.

- ***Fauna Acuática (Ictiofauna)***

Los datos obtenidos para el área del Proyecto resultaron en el registro de 20 especies de peces, lo que corresponde a cerca del 33% de las especies ya registradas para la cuenca del río Chiriquí.

Entre las especies listadas no existe ninguna que se considere amenazada de extinción de acuerdo con la UICN y/o con la legislación panameña. Entre los peces reportados se encontraron tres especies (*Eleotris picta*, *Sicydium altum* y *Agonostomus monticola*) que se reproducen en agua marina de los estuarios y viven en agua dulce, por lo que se ven obligado a realizar movimientos migratorios desde los estuarios hacia ríos y quebradas hasta los 900 msnm y así cumplir con su ciclo reproductivo (García, 1999 en Alterneg, S. A., 2008A). También se encontró una especie marina (*Curimatus magdalanae*) que se reproduce y vive en agua marina, pero puede remontar por cursos de agua dulce para buscar alimento

5.3 Medio Socioeconómico

- ***Población***

El Proyecto Dos Mares se localiza en los Distritos de David y de Gualaca, Provincia de Chiriquí. El área de influencia sobre el componente socioeconómico y cultural se extiende por ciudades y comunidades tales como David, Gualaca, Las Lomas, Bijagual, Cochea, Rincón, Guayabal, Zambrano, Las Yayas, Higuierón y El Valle, entre otras, donde se van a manifestar demandas importantes por bienes y servicios para el funcionamiento del Proyecto.

El Distrito de David está compuesto por diez (10) corregimientos. Según los datos del Censo de Población y Vivienda de 2000, la población del Distrito de David era de 128.624 habitantes, lo que representaba el 32% de la población total de la Provincia de Chiriquí. Del total de habitantes

de David, el 48,9% era masculino, mientras que el 51,1% era femenino. Gran parte de la población tiene 18 años y más de edad.

El Distrito de Gualaca tiene cinco (5) corregimientos. El censo del año de 2000 registró a 8.348 habitantes que representaban el 2,26% del total de la población de la Provincia. No obstante, la relación de densidad presenta crecimiento dado que en el año 1990 se tenían 12,3 hab/km² y en el censo del año 2000 la densidad aumentó a 13,3 hab/km². Gran parte de la población tiene más quince años de edad.

Según el censo del año 2000, la población de 10 y más años de edad, en el distrito de Gualaca totalizaba 6.427 habitantes, de los cuales 2.592 estaban ocupados al momento de realizarse el censo. Del total de la población ocupada, el 48,5% realizaba actividades agrícolas, mientras la población desocupada representaba el 51% del total de la población de 10 y más años de edad.

Según el mismo censo, en el año 2000, la población de 10 y más años de edad en el área de influencia directa era de 2.559 habitantes, siendo que 935 estaban ocupados al momento de realizarse el censo. Del total de la población ocupada, el 22% realizaban actividades agrícolas y el 25 % estaban desocupadas.

- ***Actividad Económica***

En esta región se desarrolla intensamente la producción agrícola y la ganadería intensiva, los productores tienen diferentes técnicas de explotación de la tierra, diferentes estatus sociales y diferentes edades.

De acuerdo con el VI Censo Agropecuario Nacional para el Año Agrícola 2000 – 2001, el Distrito de David registraba 10.168 explotaciones agropecuarias; de esas, 2.477 eran explotaciones de ganado (vacuno, porcino, caballar, mular, asnal, caprino y ovino). El Distrito también se dedicaba a la producción de cultivos temporales, entre los cuales se pueden mencionar el arroz, maíz, frijol, poroto, sorgo, yuca, ñame, caña de azúcar y papa, de entre otros. Entre los cultivos permanentes se producían el café, el cacao, el banano, el plátano, la papaya, la naranja y otros.

Más del 63% de las tierras tienen título de propiedad, 36% estaban sin títulos y cerca de 1% son arrendadas. El área donde se desarrollará el Proyecto está comprendida principalmente en tierras privadas, las cuales se encuentran debidamente tituladas.

Asimismo en ese mismo censo se estableció la existencia de 1.718 productores agropecuarios en el Distrito de Gualaca. El sector ganado vacuno y porcino era lo más difundido; el Censo reportó la existencia de 23.277 cabezas de ganado vacuno. Los cultivos temporales y permanentes también ocupan parte de las explotaciones.

- ***Vivienda***

La mayor parte de las viviendas de la región son de bloques de cemento y techo de metal, seguidas por las de madera con techo de metal; este tipo de techo ha proliferado en la vivienda campesina,

quizás debido a su mayor facilidad de transporte, además se ha convertido en una especie de símbolo de estatus social. El piso más frecuente es el de cemento llaneado o piso de tierra. Las casas que cuentan con agua potable representan una proporción algo mayor que las que tienen electricidad.

- ***Servicios disponibles en la Comunidad***

- **Educación**

El área se caracteriza por los severos problemas en la oferta de servicios de educación. La asistencia a la escuela decrece con rapidez a partir de los 12 años, y la población joven y adulta no dispone de muchas alternativas de estudios nocturnos, alfabetización, o de estudios vocacionales adecuados para competir en el mercado de trabajo de los proyectos hidroeléctricos. El transporte resulta caro para movilizarse a David, y no hay mayor oferta local de colegios secundarios.

Los principales centros escolares son Gualaca, El Valle, Guayabal y Las Lomas, y los mismos son pueblos con menor oferta de instalaciones escolares. Las de tipo técnico o vocacional, así como las universitarias se encuentran en David.

Según las cifras de la Contraloría General de la República, en el distrito de Gualaca existían 21 escuelas primarias en el año 2000. Estas tenían 49 aulas escolares para atender una matrícula de 1.064 estudiantes y eran instruidos por un total de 48 docentes.

En el mismo año, existía 01 centro educativo de enseñanza media en el distrito de Gualaca. Estos centros educativos tenían 24 aulas o salones de clases para atender una matrícula de 408 estudiantes y eran instruidos por un total de 28 docentes.

- **Salud**

El Área de Estudio no dispone de suficientes centros de atención de salud para la cantidad de población que debe atender.

El Distrito de David cuenta con una de las mejores infraestructuras de salud de toda la región, siendo que dos de estas instalaciones (centros de salud) se encuentran en Guayabal y Las Lomas, o sea en el área de influencia directa del Proyecto.

De igual forma, en el Distrito de Gualaca existe un centro de salud que se ubica dentro del área de influencia directa del Proyecto.

- **Abastecimiento de agua**

Las principales observaciones realizadas hacen referencia a los usos pecuarios, consumo humano (lavaderos), recreación, y pesca recreativa, a los tipos de usuarios (locales y vecinos no residentes en el área) y a la inexistencia de conflictos en el uso de las aguas en el área del Proyecto.

Los ganaderos, en su mayoría no residentes en el área, hacen uso de las aguas de ríos y quebradas para el mantenimiento de los hatos de ganado. Los residentes emplean los cuerpos de agua, principalmente en la recreación y el lavado durante la temporada seca. Los mayores caudales de la temporada lluviosa dificultan su empleo en estas actividades durante ese período.

En el área se utilizan tanto las aguas superficiales cuanto captación de aguas subterráneas para el abastecimiento humano. La población reconoce que el abastecimiento, en términos generales, es de aceptable a bueno.

Abastecimiento de agua potable a la población

El servicio de agua potable a la población proviene del acueducto de Gualaca y de una cadena de acueductos rurales de la región; a pesar de esto el abastecimiento no es suficiente para una comunidad que día a día crece más. En la provincia de Chiriquí se producen 12.343.402 galones de agua entre las plantas potabilizadoras y los pozos construidos por el IDAAN.

El abastecimiento de agua potable a la localidad de Gualaca (que es el centro poblado más cercano) se realiza mediante un acueducto, que viene del embalse Barrigón. El agua es conducida por gravedad, por medio de una tubería hasta tres tanques de reserva, sobre una elevación del terreno, desde los cuales se distribuye a la población. El agua que llega a los tanques de reserva es tratada por medio de clorinadores, para de allí ser enviada por gravedad a la red de distribución. Las viviendas que reciben el servicio usan pozos en sus patios para aprovisionarse en épocas de sequía.

Agua para consumo animal y agricultura

Como ya se ha señalado, uno de los usos de suelo dados en la cuenca baja del río Chiriquí es la cría de ganado y la plantación de cultivos permanentes y temporales, razón por la cual es de esperar que dentro de un proceso de desarrollo planificado, tierras en la actualidad ociosas con potencial para la actividad agrícola sean utilizadas para tal fin.

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) tiene programas de desarrollo acuícola para el área de Gualaca - Estación Experimental Dulceacuícola de Gualaca - (*Tilapia*) y de regadío para la producción agrícola.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IDIAP) desarrolla actividades de investigación en el área de la cuenca del río Chiriquí; cuenta con cinco pozos, de los cuales tres producen de 40.000 a 60.000 galones de agua/día. El agua extraída es empleada en el regadío de pastos, de frutales y en un programa de piscicultura. El IDIAP plantea la ampliación de su sistema de regadío para cubrir, al menos, 140 hectáreas adicionales a las trabajadas.

- ***Otros Servicios***

En la región se dispone de caminos adecuados para llegar a los centros poblados como Gualaca, el cual cuenta con una excelente carretera que lo comunica con David y con Chiriquí Grande. Hasta Guayabal se llega entrando por la carretera de Las Lomas y posteriormente por un camino cortado y con capa base que se encuentra medianamente bueno.

En relación al servicio de comunicaciones, correos y teléfonos públicos, es bastante regular ya que muchos de los teléfonos públicos se encuentran dañados, no hay suficientes y se encuentran distantes, igualmente se observa que no existe una amplia distribución de teléfonos residenciales.

- ***Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico***

En el entorno inmediato de las tierras por donde está el Proyecto se han explorado y reportado varios sitios arqueológicos, de hecho en distancias no tan cercanas también algunos petroglifos.

En el área cultural donde se localiza la zona de los proyectos hidroeléctricos, el registro arqueológico testimonia un cambio de esquema sociocultural y tecnológico, hacia principios de la era Cristiana. Los asentamientos humanos se incrementan tanto en tamaño, como en cantidad y número de habitantes. Comienzan a aparecer evidencias de intercambio de productos y artefactos que, para la región de Cerro Punta-Boquete-Bugaba, se notan en las piezas de piedra o en la cerámica¹. De hecho, hacia esta parte es donde ocurre una mayor concentración poblacional. El principal centro rector² de esta región y época fue Barriles, ubicado a noroeste de la Provincia de Chiriquí.

Dentro de las áreas de influencia de los proyectos hidroeléctricos, solamente existe registrado un sitio arqueológico de tipo aldeano bajo la actual comunidad de Gualaca (Brizuela, 2003). Sin embargo, éste no se extiende hacia el área de impacto directo, en este caso, de la Hidroeléctrica Gualaca.

- ***Organizaciones Comunitarias, Redes de Organización***

La población local reconoce la existencia de una variedad de organizaciones comunitarias, aunque no necesariamente participa de ellas. Destacan aquí en particular las organizaciones de carácter cívico, en las que los clubes adquieren especial importancia, las políticas, principalmente a nivel de las Juntas Locales, las de salud, en especial las que se refieren al manejo del agua y las de carácter social, entre las que destacan las religiosas y las deportivas.

¹ Algunas de las cuales están muy relacionadas con el complejo Aguas Buenas, Concepción y Barriles, fechados entre los años 3000 a.P. y 1200 a.P. (Rango de fechas estimado a partir de las propuestas de: Fitzgerald, Linares y Corrales)

² De los sitios explorados hasta el presente.

6. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

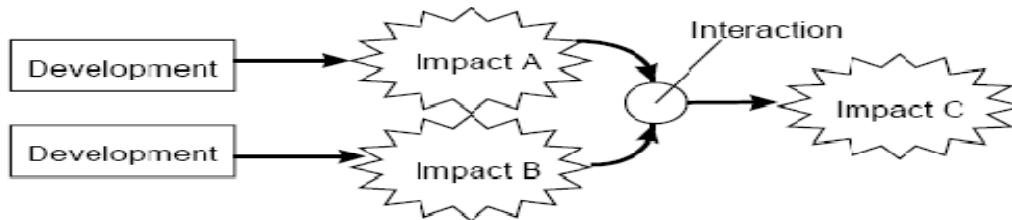
6.1 Fundamentos

El concepto adoptado en ese estudio fue el del documento titulado “*Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions*”, publicado por el *Office for Official Publications of the European Communities* en 2001. Ese documento presenta los resultados de las investigaciones y consultas conducidas por Hyder. Estas investigaciones y consultas estaban destinadas a establecer directrices para aplicar en una gran variedad de proyectos y para auxiliar el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en los Estados Miembros de la Comunidad Europea. Los siguientes conceptos fueron establecidos en ese informe técnico:

Impactos acumulativos: son impactos que resultan de cambios incrementales causados por otras acciones pasadas, presentes o razonablemente previstas en conjunto con el Proyecto. Estas relaciones pueden visualizarse en la siguiente ilustración:



Interacciones entre Impactos: son las reacciones entre diferentes impactos cuya interacción resulta en otro impacto, sean impactos de un mismo proyecto, o entre impactos de otros proyectos en una misma región, conforme se puede visualizar en la ilustración a seguir.



Al comparar este concepto, con los efectos sinérgicos presentados en otras bibliografías consultadas, se observa que ambos buscan retratar las relaciones de sinergia entre impactos. Por lo tanto, en ese estudio se adoptó el nombre de impacto sinérgico para ese tipo de relación.

Para efectos de este estudio fueron definidos los conceptos adaptados de la Comisión Europea, que se resumen a continuación:

- Los impactos que se acumulan, pero tienen el mismo origen, serán denominados impactos acumulativos;
- Los impactos sinérgicos fueron considerados como una especificidad de los impactos

acumulativos, definida por la variación de la naturaleza entre los mismos, o sea, si la relación se da entre impactos de naturalezas distintas, el impacto resultante será denominado sinérgico.

- Se pueden tener efectos acumulativos y/o sinérgicos consecuentes de impactos que ocurren a lo largo del tiempo en un mismo espacio, o efectos consecuentes de impactos cuyo origen está distribuido espacialmente, pero que ocurren en un mismo período de tiempo;
- Los impactos pueden tener origen en un único proyecto, o estar distribuidos en varios proyectos situados en una región próxima.

6.2 Criterios para la Evaluación de Impactos Ambientales

Los factores que llevan a calificar un efecto ambiental como significativo, pasando entonces a constituirse como un “impacto ambiental”, son subjetivos e implican evaluaciones de naturaleza técnica, política o social. Por eso, la definición de los criterios utilizados para identificar un efecto como un “impacto ambiental” debe considerar la competencia técnica de los especialistas involucrados en el proceso de evaluación de impactos y los intereses de los grupos sociales identificados en la región donde se desarrolla el proyecto bajo análisis.

En ese sentido, inicialmente los impactos fueron caracterizados a través de tres criterios calificativos: si tenían efecto de acumulación, sus naturalezas y si eran directos o indirectos.

A partir de la caracterización del impacto se procedió a su evaluación, cuyo resultado fue expresado a través de su **Importancia**, definida como la grandeza de un impacto en términos absolutos, correspondiendo al grado de alteración de la calidad de la variable ambiental que será afectada por un determinado proceso del proyecto.

La importancia de un impacto es el resultado de la combinación de los resultados de la clasificación de los dos indicadores, señalados a continuación:

Reversibilidad que evalúa el comportamiento del impacto una vez finalizado su proceso generador, y el plazo para que el medio alterado retorne a una situación de equilibrio.

Intensidad que mide si la alteración es posible de ocurrir, caracterizando ganancias y/o pérdidas en la calidad ambiental del área.

En el **CUADRO 6.2-1** se establecen los criterios adoptados para la expresión de la importancia de un impacto a través de la combinación de sus indicadores de evaluación.

CUADRO 6.2-1
Importancia del Impacto

Reversibilidad	Intensidad	Importancia
Reversible Inmediatamente/a Corto Plazo	Baja	Baja
	Media	Media
	Alta	Media
Reversible a Mediano / Largo Plazos	Baja	Baja
	Media	Media
	Alta	Alta
Irreversible	Baja	Baja
	Media	Media
	Alta	Alta

6.3 Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales

Con base en los conceptos descritos en la sección anterior, para la identificación y evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos del Proyecto Dos Mares, se partió del levantamiento y análisis de los impactos descritos en los EsIA de Gualaca, Lorena y Prudencia y de la Línea de Transmisión de energía asociada al proyecto.

Los impactos ambientales fueron clasificados para las etapas de construcción y de operación del proyecto y están descritos en forma de texto, indicando cómo, dónde y cuándo deberán ocurrir e inclusive las condiciones en que ellos se tornan más significativos, sus eventuales repercusiones, los efectos acumulativos y sinérgicos, y las acciones que deben ser consideradas para prevenir, minimizar o compensar sus efectos.

El **CUADRO. 6.3-1** corresponde a la matriz que sintetiza la evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos del conjunto de proyectos que constituye el Proyecto Dos Mares, a la luz de los criterios de evaluación descritos previamente.

Cuando se analizan los impactos identificados en los estudios ambientales realizados para cada uno de los proyectos, se constata que gran parte de estos impactos son acumulativos, dado que estas obras se están construyendo simultáneamente dentro de un mismo territorio, o sea, impactos que podrían restringirse al espacio geográfico de una obra pasan a tener efectos acumulativos, una vez que se repiten en las otras obras, generando efectos acumulativos dentro de la región.

Un factor que minimiza estos efectos es el estado de alteración ambiental de la región, ya que las obras se están construyendo en un área que presenta un alto nivel de intervención, debido a su ocupación con actividades agropecuarias tradicionales, las cuales transformaron las formaciones vegetales en fragmentos aislados de vegetación secundaria en medio de áreas de pastoreo con

muchos espacios degradados y áreas de cultivos cíclicos.

Por otro lado, proyectos hidroeléctricos situados aguas arriba, como las centrales Canjilones y Dolega, ya causaron grandes alteraciones al ambiente regional, especialmente en lo concerniente a la alteración del régimen hídrico de los principales cursos de agua de la cuenca del río Chiriquí.

CUADRO 6.3-1
Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

Continúa

IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN			EVALUACIÓN		
	Acumulación	Naturaleza	Incidencia	Reversibilidad	Intensidad	Importancia
CONSTRUCCIÓN						
Pérdida de Suelos	C	N	D	I	B	B
Alteración de la capacidad de infiltración y del escurrimiento superficial y de la tasa de recarga de los acuíferos	C	N	I	I	B	B
Disminución de la calidad del suelo y del agua por desechos y residuos	C	N	D	RCP	B	B
Probable alteración de las comunidades acuáticas	C	N	I	RCP	B	B
Pérdida de Vegetación	C	N	D	I	A	A
Pérdida de ambientes para la fauna	C	N	I	I	A	A
Molestias a la población debido al aumento del nivel de ruido	C	N	D	RCP	M	M
Alejamiento de la fauna debido al aumento de ruido	C	N	D	RCP	B	B
Enfermedades ocasionadas por material particulado	C	N	D	RCP	A	M
Creación de efecto barrera para la fauna terrestre (canales)	C	N	D	I	M	M
Creación del efecto barrera para la fauna acuática (embalses)	C	N	D	I	M	M
Alteración de los hábitats acuáticos debido a la formación de los embalses	C	P	I	I	M	M
Creación de puestos de trabajo	C	P	D	RCP	A	M
Pérdida de áreas dedicadas a actividades agropecuarias	C	N	D	I	M	M
Pérdida de la Calidad Visual del Paisaje	C	N	D	I	M	M
Aislamiento de Comunidades	C	N	D	RCP	A	M

CUADRO 6.3-1
Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

Continuación

IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN			EVALUACIÓN		
	Acumulación	Naturaleza	Incidencia	Reversibilidad	Intensidad	Importancia
Creación de efecto barrera para el sector productivo y cambios en la estructura de costos de producción	C	N	D	I	M	M
Aumento de las patologías sociales	C	N	D	RLP	A	A
Aumento del valor de la tierra	C	P	D	RCP	M	M
Alteración de las costumbres	C	N	D	I	M	M
Aumento de la demanda por bienes y servicios públicos	C	N	D	RLP	A	A
Aumento de la demanda por viviendas	C	N/P	D	RCP	B	B
Aumento del uso de la infraestructura vial	C	N	D	RCP	A	M
Incremento de la actividad económica	C	P	D	RLP	A	A
Desmejora de la calidad de vida de las poblaciones	SIN	N	I	I	A	A
Mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones	SIN	P	I	I	A	A
OPERACIÓN						
Cambios en el régimen hidrológico	C	N	D	I	M	M
Cambios en el régimen hidrológico del río Estí	S	P	D	I	A	A
Alteración de los hábitats acuáticos debido a la alteración del régimen hídrico	C	N	I	I	M	M
Probable alteración de las comunidades acuáticas	SIN	N	I	I	A	A

CUADRO 6.3-1
Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

conclusión

IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN			EVALUACIÓN		
	Acumulación	Naturaleza	Incidencia	Reversibilidad	Intensidad	Importancia
Probable alteración de comunidades estuarinas	C	N	I	I	B	B
Posible pérdida de individuos de la avifauna por colisión con la línea de transmisión	C	N	D	I	B	B
Aumento en la oferta de energía eléctrica para el desarrollo económico	C	P	D	I	M	M

Acumulación
S - Simple
C - Acumulativo
SIN - Sinérgico

Naturaleza
P - Positivo
N - Negativo

Incidencia
D- Directo
I - Indirecto

Reversibilidad
RCP - Reversible a Corto Plazo
RLP - Reversible a Medio/Largo Plazo
I - Irreversible

Intensidad
B -Baja
M - Media
A - Alta

Importancia

Reversibilidad	Intensidad	Importancia
Reversible a Corto Plazo	Baja	Baja
	Media	Media
	Alta	Media
Reversible a Medio/Largo Plazo	Baja	Baja
	Media	Media
	Alta	Alta
Irreversible	Baja	Baja
	Media	Media
	Alta	Alta

7. PLANES Y PROGRAMAS

Los Planes y Programas propuestos y/o en implementación por los Proyectos Hidroeléctricos Gualaca, Lorena, Prudencia, construcción del puente sobre el río Cochea y Línea de Transmisión, así como los incluidos en los ajustes solicitados por la ANAM fueron integrados y consolidados en tres planes para esos proyectos, definidos como Plan de Prevención y Mitigación, Plan de Participación Ciudadana y Plan de Compensación Ambiental.

Se considera que la ejecución de las acciones propuestas en esos Planes minimizará o compensará los impactos ambientales identificados en los EsIA, y además atenderán los compromisos adquiridos hasta el momento con la ANAM y las comunidades afectadas por el Proyecto Dos Mares.

El Plan de Prevención y Mitigación está compuesto por 06 programas y acciones diversas que son presentadas a continuación.

7.1 Plan de Prevención y Mitigación

7.1.1 Acciones Relevantes

Entre las medidas y acciones más relevantes capaces de controlar y minimizar en cierto grado los impactos generados por el Proyecto se destacan:

- **En el Medio Terrestre:** la arborización a los lados de los canales de aducción y las casas de máquinas, la estabilización de los taludes, la construcción de banquetas con cunetas colectoras de aguas pluviales y de escorrentía, el manejo adecuado de la basura y reciclaje de algunos desechos sólidos, entre otros. Las medidas temporales para controlar la erosión y los sedimentos serán ejecutadas inmediatamente después de haberse realizado una actividad en el que el recurso suelo quede expuesto y se mantendrán hasta tanto se realicen los trabajos de control de erosión permanentes.
- **En el Medio Hídrico:** se limpiarán y habilitarán los sitios de presa y demás drenajes naturales, se construirán trampas y barreras de sedimentación, trampas de grasa y aceite, se recolectarán y reciclarán la basura y los desechos sólidos para evitar la contaminación de los drenajes.

Con el fin de sortear las quebradas naturales que intersecan los canales, se ha dispuesto la construcción de sifones en los cruces, para asegurar el agua a las propiedades vecinas al canal, situadas aguas abajo, y la continuidad del cuerpo de agua natural.

Además se instalarán reglas limnimétricas en los sitios de presa para el control del caudal ecológico de los ríos Estí ($0,72 \text{ m}^3/\text{s}$) y Cochea ($2,10 \text{ m}^3/\text{s}$).

- **En el Aire:** para controlar la contaminación atmosférica y el incremento del ruido, se mantendrán los caminos en buen estado y se rociarán con agua para evitar la propagación de

partículas, los equipos y maquinarias se mantendrán en óptimas condiciones mecánicas para evitar la emisión de gases y ruidos.

7.1.2 Programa de Preservación de Fauna

Es un Programa en dos etapas: 1) El Estudio Selectivo de la Fauna Silvestre; y 2) El Proyecto de Operación Rescate.

Como el Proyecto Dos Mares ya se encuentra en ejecución, el Programa de Preservación de la Fauna ya se inició. La 1ª Etapa, Estudio selectivo de la fauna silvestre, estaba orientado a la actualización de los datos sobre la fauna de la región y fue realizado en el año 2008 para cada proyecto hidroeléctrico. A éste se le denominó Inventarios de la Fauna Silvestre en los Proyectos Hidroeléctricos de Gualaca, Lorena y Prudencia, y ya fueron presentados y aprobados por el ANAM (ALTERNEGY, S. A. 2008A. Inventario de Fauna Silvestre del Proyecto Hidroeléctrico Prudencia; ALTERNEGY, S. A. 2008B. Inventario de Fauna Silvestre del Proyecto Hidroeléctrico Lorena; y BONTEX, S. A. 2008. Inventario de Fauna Silvestre del Proyecto Hidroeléctrico Gualaca).

La 2ª Etapa, Proyecto de operación de rescate se está implementando en los frentes donde se realizan desbroces. El objetivo general es realizar acciones de protección y manejo de las especies de la fauna silvestre que requieran atención especial dentro del área del Proyecto. Sus objetivos específicos son: rescatar especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) que pudieran perder su hábitat; reubicar los ejemplares capturados en sitios que presenten condiciones físicas y biológicas similares al sitio de origen y que sean adecuadas para asegurar su sobrevivencia; y prevenir el acceso de animales silvestres al área del Proyecto.

7.1.3 Programa de Monitoreo de la Ictiofauna

El Programa de Monitoreo de la Ictiofauna justificase una vez que el Proyecto Dos Mares implicará en alteraciones del cauce natural de los ríos que forman la cuenca del río Chiriquí, llevando a potenciales impactos sobre este grupo faunístico. Su objetivo general es la caracterización de las comunidades ícticas presentes en las porciones baja/media de la cuenca del río Chiriquí, especialmente en las áreas de influencia directa del Proyecto Dos Mares.

Los datos generados a partir da ejecución de este programa servirán como subsidio para futuros cuestionamientos sobre cualquier otro tipo de alteraciones presente en estas comunidades, y que eventualmente sean vinculadas a la construcción de lo Proyecto Dos Mares, teniendo en consideración que la región ya está bastante alterada desde el punto de vista ambiental, consecuentemente influenciando en las comunidades ícticas presentes en la región. Este Programa deberá ejecutarse en dos fases, durante la construcción de los emprendimientos que componen el Proyecto Dos Mares (1ª Fase) y después en la operación del Proyecto.

Como objetivos específicos del presente programa, se han identificado:

- Evaluar cualitativa y cuantitativamente, la comunidad de peces en las Áreas de Influencia de los emprendimientos que componen el Proyecto Dos Mares, definiendo, estatus taxonómico,

hábitats preferenciales, abundancia numérica y en biomasa, hábitos reproductivos y de vida de las especies encontradas en el trecho de inserción de las referidas obras.

- Diagnosticar impactos (alteraciones) existentes en las comunidades ícticas actuales, a partir de la comparación con estudios ya realizados;
- Acompañar y caracterizar la comunidad de peces después de la construcción del Proyecto Dos Mares;
- Proponer medidas de manejo y conservación para atenuar o revertir impactos negativos que puedan ser detectados.

7.1.4 Programa de Recuperación y Reubicación de Flora

El Programa de Recuperación y Reubicación de Flora ya fue elaborado (se elaboraron y presentaron a la ANAM planes específicos para Gualaca, Lorena y Prudencia), y ya se encuentra en ejecución. Se resalta que los planes tuvieron como base los Inventarios de Flora que fueron levantados en todas las áreas que serán desbrozadas, así como en otras áreas del Proyecto, y que los mismos han sido enviados a la ANAM. También los Programas de Recuperación y Reubicación de Flora se están desarrollando en los frentes que se encuentran realizando actividades de desbroce.

7.1.5 Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental

Este programa debe definir los objetivos de control, identificar los sistemas afectados, los tipos de impacto, los indicadores seleccionados, determinar las necesidades de datos para lograr los objetivos de control, definir claramente las estrategias de muestreo, su frecuencia, áreas a muestrear, método de recogida, forma de almacenamiento y análisis, así como el cálculo del costo del monitoreo. Su finalidad es dar cumplimiento a las acciones tendientes a mitigar, prevenir y/o compensar las perturbaciones ambientales que pudiesen surgir como consecuencia del desarrollo del Proyecto.

7.1.6 Programa de Prevención de Riesgos

La construcción y operación de una central hidroeléctrica genera una serie de riesgos a los cuales debe darse una respuesta inmediata y de manera oportuna, para salvaguardar la vida de los trabajadores, el equipo y bienes de la empresa y sobre el medio ambiente.

Para este Proyecto se han identificado los siguientes riesgos: accidentes de trabajo; derrame de hidrocarburos; contaminación por mala disposición de desechos orgánicos e inorgánicos, y químicos de materiales de construcción; movimiento de maquinaria pesada y personas, cerca de una vía de circulación de poblado; obstrucción accidental de cauces debido a la caída de rocas, troncos y tierra, durante las etapas de movimiento de tierra y excavación; inundaciones de sitios de obras producto de alguna avenida o lluvia excepcionales; daño estructural de las obras debido a movimientos sísmicos; e incendios.

Ese programa forma parte de las obligaciones del contratista y las acciones ya están detalladas en los requisitos ambientales y normas de seguridad, salud e higiene en el trabajo.

7.1.7 Programa de Contingencia

El Programa de Contingencia tiene como finalidad establecer las acciones y elementos técnicos indispensables para poder controlar de manera eficiente los posibles accidentes y/o emergencias que puedan suceder en el desarrollo del Proyecto. Las acciones ya fueron establecidas y también forman parte de las obligaciones del contratista.

7.2 Plan de Participación Ciudadana

El Programa de Participación Ciudadana está basado en la tendencia de necesidades de información de la comunidad afectada directamente por el proyecto y los diferentes entes involucrados en la consulta.

Son objetivos principales del Programa: informar e involucrar a la población en las diferentes etapas de elaboración del EsIA y crear una atmósfera de entendimiento entre el concesionario y la comunidad, que permitirá solucionar cualquier problema en el sitio sin recurrir a la intervención de alguna institución o cuerpo de justicia.

En atención a la normativa existente en el país sobre las modalidades y los derechos de participación y consulta a la ciudadanía y como el Proyecto Dos Mares se encuentra en implantación, el Programa de Participación Ciudadana ya está en marcha. Durante el periodo de los estudios ambientales se estableció un proceso de consulta directa y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto: fueran realizados Foros de consulta pública por parte del promotor, tal como se establece para las Evaluaciones de Impacto Ambiental, Categoría III.

De acuerdo con las opiniones recabadas a través de la encuesta aplicada durante el desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental, se concluyó que el grado de aceptación de la comunidad hacia el Proyecto se relaciona estrechamente con la generación de empleos en el área y el mejoramiento general de las condiciones socioeconómicas locales. La no aceptación del Proyecto se refleja en la falta de información a la comunidad sobre este tipo de proyecto y en la desconfianza generada por el desarrollo de otros proyectos similares en la región y el no cumplimiento de los acuerdos y promesas realizadas a la comunidad por los promotores.

El Programa de Participación Ciudadana será desarrollado durante todo el proceso de ejecución del Proyecto Dos Mares, con la implantación de diversas acciones. Entre éstas están:

- Considerar la contratación de mano de obra local.
- La compra de las tierras afectadas.
- Avisar a los propietarios afectados, con al menos dos semanas de anticipación de los trabajos que se realizarán.

- La construcción del canal de aducción debe permitir el flujo continuo de las aguas que son utilizadas por la población.
- Mantener la comunicación entre comunidades.
- Beneficiar a las comunidades del área de influencia.
- Asegurar el suministro de agua potable a la población.
- Asegurar el suministro de agua para fines de regadío.

Cabe mencionar que a la fecha SECA ha organizado dos foros para divulgar los proyectos. El primero se realizó en mayo de 2008 con el propósito de explicar el PH Gualaca a la comunidad de Gualaca, y el segundo se llevó a cabo en octubre del año pasado en la comunidad de El Valle explicándose en el mismo los PHs Lorena y Prudencia.

7.3 Plan de Compensación Ambiental

Tiene como objetivo producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado en los EsIA. Sin embargo, sólo puede contener acciones destinadas a reemplazar o sustituir los recursos naturales o componentes ambientales afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad. Este programa sólo debe llevarse a cabo en las áreas o lugares en que los efectos adversos significativos vayan a producirse.

Este programa presenta las siguientes medidas:

- Reforestación de una superficie dentro de la cuenca hidrográfica del río Chiriquí.
- Capacitación en tecnologías agrícolas apropiadas y sostenibles.
- Indemnización ecológica.
- Mejoras a la infraestructura comunitaria.
- Asistencia económica con fines educativos
- Construcción de puentes y caminos en concordancia con el Plan de Participación Ciudadana.

8. CONCLUSIONES

El Proyecto Dos Mares se localiza en los distritos de David y de Gualaca, provincia de Chiriquí. Se constata que las áreas de uso agropecuario corresponden a cerca del 87% del Área del Proyecto con predominio de áreas destinadas a la ganadería extensiva. Estas tierras presentan limitaciones, y su uso potencial puede mejorarse si se aplican prácticas agronómicas y de conservación de suelos.

La cobertura vegetal original (bosques) del Área del Proyecto Dos Mares, así como de toda la región sufrió muchas modificaciones y se encuentra actualmente reducida a pequeños fragmentos de bosques secundarios dispersos en el paisaje y a fragmentos de bosques de galería a lo largo de los cursos de agua.

La reducción prácticamente total de los ecosistemas y hábitats naturales terrestres y su substitución por ambientes antropizados provocó la disminución acentuada de la diversidad faunística en toda el Área de Estudio. Los elementos faunísticos que hoy se encuentran allí se caracterizan porque poseen una mayor capacidad de vivir en ambientes alterados. Así, solo aquellas especies que pueden soportar ambientes altamente degradados se mantienen en el Área del Proyecto.

Entre las especies listadas en la fauna acuática, no existe ninguna considerada amenazada de extinción de acuerdo con la UICN y la legislación panameña.

El área de influencia sobre el componente socioeconómico y cultural se extiende por ciudades y comunidades tales como David, Gualaca, Las Lomas, Bijagual, Cochea, Rincón, Guayabal, Zambrano, Las Yayas, Higuierón y El Valle, entre otras.

En cuanto a la población, aproximadamente el 39,9% de la provincia de Chiriquí habita en las principales localidades urbanas, persistiendo una alta concentración de población en ciertos lugares y una elevada dispersión de la población rural. En lo referente a la estructura de edad de la provincia de Chiriquí, las cifras revelan que el 67,86 % de la población tiene más de 15 años, lo que significa un gran volumen de población en edad de trabajar.

El área donde se desarrollará el Proyecto está comprendida principalmente en tierras privadas, las cuales se encuentran debidamente tituladas.

La mayoría de las viviendas son de bloques de cemento y techo de metal y el piso más frecuente es el de cemento llaneado o piso de tierra. Las casas que cuentan con agua potable representan una proporción algo mayor que las que tienen electricidad.

El área se caracteriza por severos problemas en la oferta de servicios de educación. De igual forma, no dispone de suficientes centros de atención de salud para la cantidad de población que debe atender.

En relación al abastecimiento de agua, las principales observaciones realizadas hacen referencia a los usos pecuarios, consumo humano (lavaderos), recreación, pesca recreativa; a los tipos de usuarios (locales y vecinos no residentes en el área) y a la inexistencia de conflictos en el uso de las aguas en el área del Proyecto.

Durante la evaluación de los impactos acumulativos fueron identificados y evaluados un total de 33 impactos, siendo que 29 impactos son acumulativos, 01 es simple y 03 son sinérgicos. Del total de estos impactos, 08 fueron identificados como positivos, los cuales están relacionados con los efectos benéficos resultantes de la dinamización de la economía regional ocasionados por la construcción y operación del Proyecto, siendo que 03 de estos impactos fueron evaluados como de alta importancia y el resto como de importancia media a baja.

La implantación de proyectos de cualquier naturaleza genera una serie de impactos negativos al ambiente, como aquellos relacionados con las alteraciones a los ecosistemas locales y los cambios en la estructura social y económica de la población del entorno. En este Proyecto se identificaron 06 impactos negativos de importancia alta y 13 impactos negativos de importancia media.

Para controlar, minimizar e inclusive compensar los efectos de esos impactos se propusieron en los EsIA, en los ajustes solicitados por la ANAM y se confirmaron en este informe una serie de acciones recopiladas en programas ambientales dentro de los Planes de Prevención, y Mitigación, de Participación Ciudadana y de Compensación Ambiental.

Se considera que la ejecución de las acciones propuestas en esos Planes minimizará o compensará los impactos ambientales, y además atenderán los compromisos adquiridos hasta el momento con la ANAM y con las comunidades afectadas por el Proyecto Dos Mares.