



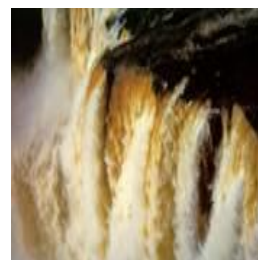
Evaluación Ambiental Preliminar y Propuesta de Acciones en Cuencas con Desarrollos Hidroeléctricos. CORPOELEC-Venezuela.

Henrri Uzcategui
Abia López

Diciembre 2010.



Índice



	Pág.
I. Introducción	3
II. Resumen Ejecutivo	5
III. Objetivo General	13
IV. Alcance	13
V. Cuencas con Desarrollos Hidroeléctricos	14
Desarrollos Hidroeléctricos en la Cuenca del río Caroní	14
■ Cuenca del río Caroní	14
■ Red Hidrometeorológica en la Cuenca del río Caroní	23
■ Propuesta de Acciones para los Desarrollos Hidroeléctricos en la Cuenca del río Caroní	24
Desarrollos Hidroeléctricos en Cuencas del occidente del país	26
■ Cuenca del río Uribante-Doradas	26
■ Cuenca de los ríos Boconó-Tucupido	32
■ Cuenca del río Santo Domingo	39
■ Cuenca del río Masparro	43
■ Cuenca del río Camburito-Caparo	47
■ Red Hidrometeorológica en Cuencas del occidente del país	51
■ Propuesta de Acciones para los Desarrollos Hidroeléctricos en las Cuencas del occidente del país	54
VI. Resumen de la Situación Actual	55
VII. Propuesta de Acciones corporativas para la Gestión Ambiental 2011	56
VIII. Recomendaciones	60

I. Introducción



El presente documento muestra de manera resumida, la situación actual de las cuencas Hidrográficas que alimentan o sustentan desarrollos de generación hidroeléctricos. En él se describen las principales características físicas naturales, ambientales y sociales de estos espacios y se destacan las principales amenazas de índole ambiental y social que puedan atentar contra la normal operación de los sistemas de generación hidroeléctrica en el tiempo. También se citan las principales características de las centrales de generación y sus embalses.

CORPOELEC actualmente opera ocho (08) centrales de generación hidroeléctrica y tiene en etapa avanzada de construcción dos (02), todas ellas ubicadas en seis (06) cuencas hidrográficas en el territorio nacional, con sus correspondientes subestaciones y líneas de transmisión eléctrica.

Las centrales en operación según las cuencas, son:

- Cuenca del río Caroní: Central Macagua I, Central Antonio José de Sucre (Macagua), Central Francisco

de Miranda (Caruachi) y Central Simón Bolívar (Gurí).

- Cuenca del río Santo Domingo: Central José Antonio Páez.
- Cuenca del río Masparro: Central Masparro.
- Cuenca del río Boconó-Tucupido: Central J. A Rodríguez Domínguez.
- Cuenca del río Uribante-Doradas: Central San Agatón.

Las centrales en etapa de construcción avanzada según las cuencas, son:

- Cuenca del río Caparo: Central Fabricio Ojeda.
- Cuenca del río Caroní: Central Manuel Piar.

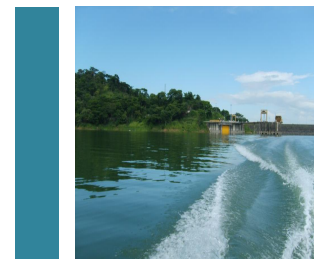
Existen asimismo, otras cuencas importantes con potencial hidroeléctrico las cuales no son objeto del presente informe pero que sin embargo se hace mención de algunos de ellos que prevén su ejecución en el futuro inmediato.

Como resultado de la evaluación realizada se concluye en una propuesta

de acciones prioritarias, fundamentadas en el Plan Maestro Ambiental del Sector Eléctrico Nacional 2010 – 2030 (PMAS-

SEN), a objeto de promover su ejecución durante el 2011.

II. Resumen Ejecutivo



El siguiente resumen tiene por objetivo dar una visión general sobre los principales elementos que caracterizan las cuencas hidrográficas que asientan desarrollos hidroeléctricos, destacando las situaciones o actividades que sobre el ambiente pueden afectar a mediano o largo plazo la capacidad de generación hidroeléctrica o la calidad, cantidad y permanencia del recurso hídrico que la sustenta.

A) Las diferencias regionales tienen marcado efecto en las acciones que orientan la gestión ambiental de CORPOELEC en las cuencas que albergan desarrollos hidroeléctricos.

En la descripción de las cuencas que alimentan los sistemas de generación de hidroelectricidad en el país se pueden diferenciar dos grupos: los desarrollos del Bajo Caroní, en el estado Bolívar, en la región sur del país y los desarrollos ubicados en la región andina al occidente del país, los cuales comprenden los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Barinas.

Los desarrollos hidroeléctricos en los andes venezolanos, a su vez pueden diferenciarse en aquellos ubicados en la alta montaña, como es el caso del primer desarrollo Uribante – Doradas, donde se encuentra la central San Agatón y el embalse Uribante y, el del complejo hidroeléctrico José Antonio Páez, sobre el río Santo Domingo.

Un segundo grupo está formado por los desarrollos ubicados en el piedemonte andino entre los cuales se encuentra la central Masparro, la central Juan Antonio Rodríguez Domínguez, en Peña Larga y el denominado tercer desarrollo Camburito - Caparo.

A los fines de una evaluación ambiental, esta diferenciación por ubicación geográfica y fisiográfica, en una primera aproximación, permite inferir sobre las variables del medio que pueden incidir sobre la vida útil de una central de generación hidroeléctrica. Tal es así, que en la zona andina, caracterizada por altas pendientes y un uso de la tierra intensivo con escasa o ninguna práctica de conservación de suelos y aguas, la sedimentación de los ríos y embalses producto de las elevadas tasa de erosión de suelos es una de las principales amenazas a los sistemas de generación ubicados en esta región. Es común observar agricultura intensiva, especialmente hortícola, incompatible con las capacidades de uso de los suelos, en laderas con pendientes muy pronunciadas y sin ningún tipo de

prácticas conservacionista. Sumado a lo anterior, el indiscriminado uso de biocidas utilizado en la agricultura se está convirtiendo en un problema de salud pública y pone en riesgo la calidad de aguas de los embalses acelerando procesos de eutroficación.

Los desarrollos del bajo Caroní se ven favorecidos por estar asentados en una de las regiones más antiguas del planeta, el macizo de Guayana, con edades precámbricas, lo cual le confiere características muy particulares que inciden en una menor intervención por actividades humanas. Los suelos con potencial agrícola son muy escasos y la población es mayormente urbana y se concentra en Ciudad Guayana. La población indígena a su vez se encuentra dispersa en el alto y medio Caroní (principalmente) y es de baja densidad.

Cuencas / Fases	EDELCA	CADAFE-DESURCA					Total	Capacidad MW
	Caroní	Uribante	Santo Domingo	Masparro	Boconó-Tucupido	Caparo		
Área cuenca km ²	92.170	1.592	427	499	2100	3.058	99.846	-
Operación MW	15.420	300	240	0	80	0		16.040
Construcción MW	2.250		0	25	0	514		2.789
Sub Total	17.670							18.829

Cuadro N°1. Cuencas con centrales hidroeléctricas y su capacidad de generación. Subtotal cuencas occidente: 7.676 km². El área de la cuenca del río Uribante es hasta La Hormiga

B) La planificación y ordenamiento territorial son mecanismos que no logran consolidarse en sus propósitos conservacionistas, especialmente en el occidente del país.

Las propuestas de ordenamiento territorial y reglamentación del uso de los espacios no logran consolidarse en su propósito lo que ha permitido afianzar situaciones de conflictos manifiestas en un desarrollismo escasamente controlado. En el segundo grupo, es decir, los desarrollos ubicados en la región de piedemonte andino se evidencian problemas ambientales relacionados con la intervención anárquica de los bosques para establecer pastizales y cultivos de subsistencia (conucos), empleando tecnologías no adecuadas, generando con frecuencia incendios de vegetación de importante magnitud que desprotegen los suelos de cobertura vegetal y favorecen el arrastre de suelos a los cuerpos de agua.

Las ocupaciones ilegales en las áreas circundantes a los embalses de las centrales hidroeléctricas, tanto del Caroní como del occidente del país, constituyen otro elemento de atención por el nivel de gravedad que están presentando. Unidades de producción de subsistencia sin ningún control contribuyen a aportar sedimentos y contaminantes a estos cuerpos de agua y ponen en riesgo sus vidas y bienes al asentarse en zonas consideradas de uso restringido y reservadas para las operaciones de las Centrales.

La cuenca del río Caroní está protegida en un 86% de su superficie por figuras de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial o ABRAE. Las áreas circundantes a los embalses del sistema de presas del bajo Caroní también cuentan con figuras de protección como son las zonas de seguridad.

Para la cuenca del Caroní existe una propuesta de zonificación territorial que comprende el 100% de su superficie y promueve un sistema de ABRAE articulado que busca adaptarse a los cambios sociales, político-institucionales y jurídicos del país.

C) Escasa coordinación interinstitucional es un factor común en las cuencas que actualmente soportan desarrollos hidroeléctricos.

Tanto en la cuenca del Caroní como en las cuencas del occidente del país que sustentan centrales hidroeléctricas es notable la escasa efectividad en la interacción e integración de esfuerzos entre organismos gubernamentales en pro de un desarrollo armónico que involucre la gestión comunitaria y el uso de los recursos naturales en la consecución de objetivos de mejoramiento de la calidad de vida y del entorno natural y que no atenten contra la vida útil de los desarrollos.

D) Las redes de medición de variables hidroclimáticas por su importancia vital en el diseño, la operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas requieren mayor atención.

Todo sistema de generación hidroeléctrico requiere para su diseño, operación y mantenimiento de información hidrometeorológica, además de la hidrométrica y limnológica. Estas redes de medición permiten el monitoreo de variables hidrológicas, climáticas y bioquímicas, éstas últimas asociadas a la calidad de aguas de los ríos y embalses, de manera que permiten operar con mayor eficiencia y responsabilidad ambiental y social estos sistemas. La CORPOELEC en sus desarrollos hidroeléctricos dispone de una red hidrometeorológica desarrollada a través del tiempo, que actualmente presenta debilidades debido a que no ha evolucionado con las crecientes necesidades del Sector.

En efecto, aún cuando la red actual proporciona de forma regular y confiable los datos requeridos por los operadores de las centrales hidroeléctricas, es necesario no descuidar el nivel de calidad en los datos, lo que en términos del sistema de monitoreo de la red se traduce en dos aspectos fundamentales: la necesidad de más estaciones de medición y modernización de algunas de las ya existentes.

Según criterios de densidad de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) la red del Caroní estaría tres (3) veces por debajo de su óptimo y para los desarrollos del occidente del país se estima que la densidad de puntos de medición estaría cinco (5) veces por debajo del óptimo deseable.

En base a este parámetro y a manera de referencia preliminar, se puede indicar que la CORPOELEC requiere para la operación óptima de las centrales hidroeléctricas asociadas a la cuenca del Caroní, una red constituida por al menos 250 estaciones pluviográficas, climatológica e hidrométrica. Actualmente esta red está en el orden de 117 puntos de medición. Para las cuencas del Occidente del país (Desarrollos Uribante – Caparo y Boconó – Tucupido – Masparro) se necesitarían alrededor de 123 estaciones pluviográficas, climatológica e hidrométrica.

Por otra parte, es importante abordar por igual las cuencas con potencial hidroeléctrico, que eventualmente acogerían nuevos proyectos de mediana envergadura. En ese caso, una primera aproximación arroja un requerimiento de cerca de 160 estaciones climatológicas para iniciar lo antes posible el registro de datos, que posibilitarán el diseño y operación óptima de tales proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico.

OCCIDENTE	TIPO DE ESTACION		
CUENCA	PR	C1	HIDRO
BOCONO-TUCUPIDO	20	5	6
CAMBURITO	3	1	0
CAPARO	14	6	8
DORADAS	7	2	4
MASPARRO	4	1	4
STO. DOMINGO	12	2	5
URIBANTE	13	2	4
TOTAL	73	19	31

Cuadro N°2. Necesidades de estaciones de medición hidrometeorológica en cuencas con centrales hidroeléctricas en el occidente del país.

NUEVOS DESARROLLOS			
CUENCA	PR	C1	HIDRO
LA YUCA	5	1	2
RIO CALDERA	17	3	3
PAGUEY	22	5	5
BUMBUM	3	1	1
SOCOPO	10	3	2
CANAGUA	18	6	5
SINIGUIS	10	2	2
CHAMA	20	6	4
TOTAL	105	27	24

Cuadro N°3. Necesidades de estaciones de medición hidrometeorológica en cuencas con potencial hidroeléctrico en el occidente del país.

Las cifras anteriores son globales y muy preliminares y requieren de una evaluación mas precisa. Respecto a este tema se deben realizar con prioridad un conjunto de acciones orientadas a fortalecer la capacidad de CORPOELEC para generar y utilizar eficazmente la información hidrometeorológica, a saber:

- Evaluación exhaustiva de la red de medición existente a fin de elaborar una propuesta real de las necesidades de dimensionamiento de la red que permita la operación óptima de un sistema de información en esta materia
- Estimación de las inversiones requeridas y un análisis de las necesidades de personal que permitan el óptimo funcionamiento de la red.

E) La gestión comunitaria de CORPOELEC en las cuencas hidrográficas donde forma parte como un actor institucional mas, ha centrado esfuerzos en promover alianzas que faciliten la gestión comunitaria dirigida al mejoramiento de la calidad de vida de la población a través del manejo racional de recursos naturales.

La gestión comunitaria de CORPOELEC en el Caroní ha tenido un componente mayor dirigido a las comunidades indígenas dispersas en la cuenca alta y media. Esfuerzos

como la promoción de la Coordinación Interinstitucional Caroní (CICA) y el Programa Mayü son dos de estas acciones emprendidas por la Corporación cuyos resultados no han sido mejores debido a la dificultad de establecer y mantener de manera sistemática acuerdos interinstitucionales.

En el caso de los desarrollos del occidente del país han prevalecidos acciones por iniciativas empresarial enmarcadas en la programación operativa anual de la gestión ambiental empresarial. Entre estas acciones se mencionan la realización de cursos y talleres orientados al manejo racional de recursos naturales y sistemas de producción, plantaciones forestales, viveros y educación ambiental, entre otros.

F) La erosión de suelos y sedimentación de los cuerpos de agua es uno de los elementos críticos en la conservación de cuencas hidrográficas con centrales hidroeléctricas.

La erosión de suelos está asociada a factores naturales y antropogénicos que pueden abordarse a través de prácticas educativas, gestión comunitaria, de mejoramiento de los sistemas productivos u obras de ingeniería. A manera de ilustrar la situación con respecto a este tema, para el caso de los desarrollos de occidente, la tasa de aporte anual de sedimento al embalse Uribante está por encima de la tasa estimada en el diseño original y se ha incrementado en un 11%. Para el caso del Embalse Boconó, el cual se caracteriza por presentar graves problemas de sedimentación derivado de la presencia de focos erosivos de considerable magnitud, conflictos de uso del suelo, alta producción de sedimentos y una fuerte intervención de los recursos naturales por parte del hombre, se ha estimado una vida útil 35 años por debajo de lo estimado en el diseño.

Para el caso del embalse Masparro, la tasa de sedimentación se ha incrementado en un 159%. Estimaciones indican que la vida útil del embalse esta en el orden de los 25,32 años a partir del año 2001, sin embargo, en estas estimaciones no se tomaron en cuenta todas las variables y factores que son necesarios para su cálculo ya que no se cuenta con registros históricos suficientes de acarreo de sedimento, degradación de la cuenca, granulometría de las partículas, entre otros. Debido a esto, se infiere que las estimaciones están por debajo de lo que realmente ocurre después de la puesta en funcionamiento de las obras.

El embalse Santo Domingo, igualmente, mantiene una pérdida progresiva de la capacidad de almacenamiento del sistema. Los resultados obtenidos indican una pérdida de capacidad del vaso de almacenamiento en el orden de 682.602,27 m³ en el periodo comprendido entre septiembre del 2001 y julio del 2005.

Lo anterior determina la necesidad de tomar medidas de manejo y aprovechamiento racional de los recursos, orientadas al mejoramiento de las condiciones físicas, sociales, naturales, sanitarias y estéticas de las cuencas, que permitan restituir la calidad, cantidad y permanencia del recurso hídrico para su aprovechamiento en los diferentes usos, así como elevar la calidad de vida de las comunidades allí asentadas

G) Acciones en la gestión ambiental en el ámbito de las cuencas hidrográficas que sustentan centrales hidroeléctricas requieren de mayor apoyo de los niveles más altos de decisión.

La gestión ambiental en cuencas hidrográficas si bien es una competencia del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), para la CORPOELEC es de vital importancia tomar decisiones y direccionar acciones y recursos para contribuir, conjuntamente con este organismo y otros actores institucionales involucrados, a frenar y revertir las consecuencias ambientalmente adversas que la intervención antrópica está generando en estos espacios y que a futuro ponen en riesgo la capacidad de generación y vida útil de las centrales hidroeléctricas que se encuentran tanto en la cuenca del Caroní como en el occidente del país.

En este sentido se sugieren cuatro (4) acciones consideradas prioritarias para ser atendidas a partir del 2011 con enfoque corporativo. Estas acciones son:

1. Evaluación de la red hidrometeorológica y propuesta técnica financiera para su redimensionamiento y adecuación y la gestión institucional pertinente.
2. Caracterización y diagnóstico y formulación de propuesta de gestión para el control de la erosión que afecta los sistemas de generación hidroeléctricos.
3. Propuesta de ordenamiento y reglamento de usos de los espacios desprotegidos en el ámbito de influencia de las centrales hidroeléctricas.
4. Propuesta estratégica de acciones para la gestión ambiental comunitaria en las cuencas que sustentan desarrollos hidroeléctricos.

Resumen de la Situación Actual

En resumen, de las cinco cuencas o sistema de cuencas evaluados, cuatro de ellas, todas ubicadas en el occidente del país, en la región andina, presenta una situación de intervención acelerada, muy visible, que no responde a un esquema de ordenamiento o reglamentación de usos de la tierra y que por lo tanto está afectando la salud de los ecosistemas presentes, generando problemas de erosión y contaminación de suelos y aguas, que deben ser objeto de mayor atención. La presión sobre el uso de la tierra es muy alta siendo común sistemas de producción muy intensivos sin prácticas conservacionistas ni control aparente en el uso de agroquímicos. Como consecuencia de lo anterior se asume que la vida útil de los desarrollos hidroeléctricos asentados en estas cuencas pueda verse comprometido en el tiempo. Las acciones que en materia ambiental ha venido realizando CORPOELEC en esta región deben direccionarse y fortalecerse a través de alianzas institucionales que viabilicen resultados en el corto y mediano plazo. Por su parte, los desarrollos del bajo Caroní presentan un nivel de intervención menor en comparación con los desarrollos de occidente, sin embargo actividades como la minería y la tala y quema, estas últimas especialmente para el establecimiento de conucos por parte de comunidades indígenas y criollas debe ser motivo para la promoción y fortalecimiento de acciones de educación ambiental y de recuperación de áreas degradadas, en el marco de programas de gestión ambiental comunitaria.

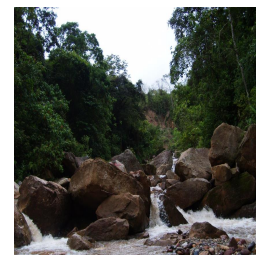
Como elemento común se destaca que todos los desarrollos hidroeléctricos cuentan con redes de medición hidrometeorológica insuficientes en cantidad y con necesidades de adecuar las existentes. No obstante el déficit de estaciones de medición no menos complejo es el problema de disponibilidad de los recursos humanos y logísticos necesarios para la óptima operación de estos sistemas.

III. Objetivo General



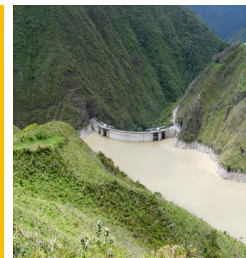
El presente informe tiene por finalidad describir de manera breve la situación ambiental actual de las cuencas hidrográficas que sirven de asiento a desarrollos hidroeléctricos de CORPOELEC y esbozar propuestas de Acciones o Proyectos Prioritarios que tengan viabilidad financiera con recursos del Estado venezolano y de la cooperación a través de alianzas interinstitucionales.

IV. Alcance del Informe



Las Acciones o Proyectos Prioritarios contenidos en este informe están dirigidos a corregir situaciones que puedan amenazar o comprometer la generación de energía firme en el mediano o largo plazo y a promover el uso racional y sostenible de los recursos naturales en cuencas hidrográficas con centrales de generación hidroeléctrica con miras a la sostenibilidad de estos desarrollos y de su entorno.

V. Contenido



CUENCAS CON DESARROLLOS HIDROELECTRICOS

En el país existen alrededor de 87 presas diseñadas para diferentes usos. De éstas el 10% corresponden a presas y embalses para la generación de hidroelectricidad. En el presente informe se describe de manera concisa las características principales asociadas a estos desarrollos y su entorno.

DESARROLLOS HIDROELECTRICOS EN LA CUENCA DEL RIO CARONI

Cuenca del río Caroní

i. Ubicación

La cuenca del río Caroní se ubica en el sector sur-oriental de la República Bolivariana de Venezuela, en el Estado Bolívar en la denominada Región Guayana, con una localización geográfica que se extiende desde su punto más meridional a los 3° 37' de latitud norte en los límites con Brasil en la Sierra Pacaraima, hasta su punto más al norte en los 8° 21' de latitud norte, en la desembocadura del Caroní en el río Orinoco. De este a oeste, se extiende desde los 60° 35' de longitud oeste, en las cabeceras del río Arabopó en el Alto Caroní, hasta los 64° 37' de longitud oeste. Toda el área de la cuenca se encuentra en el uso horario 20.

La cuenca del Caroní cubre gran parte de los municipios Raúl Leoni, Piar, Gran Sabana y Caroní y una pequeña parte de Heres y Sifontes. El municipio Gran Sabana se encuentra íntegramente en la cuenca y en el caso de los municipios Raúl Leoni y Caroní, más del 90% de su territorio tiene jurisdicción en la cuenca. Los municipios Heres y Sifontes por el contrario, tienen una superficie dentro de la cuenca que no pasa del 5%, en ambos casos.

La superficie total de la cuenca es de 9.216.908 ha o 92.169Km².

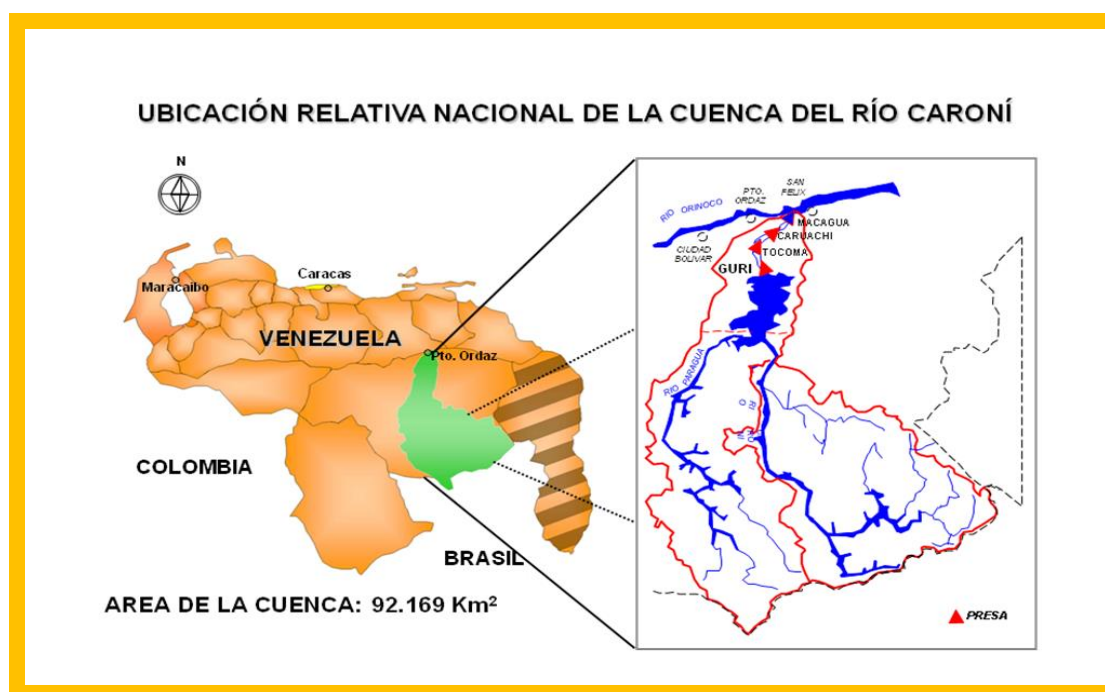


Figura N°1. Ubicación relativa de la Cuenca del Río Caroní.

ii. Centrales Hidroeléctricas

El sistema de generación hidroeléctrica en la cuenca está constituido por el complejo hidroeléctrico Simón Bolívar en Guri y las centrales Francisco de Miranda, en Caruachi y Antonio José de Sucre, en Macagua. Actualmente se encuentra en construcción la Central Hidroeléctrica Manuel Piar, en Tocomá, prevista su entrada en operación comercial el año 2012. Los proyectos mencionados conforman el sistema de aprovechamiento del Bajo Caroní con una capacidad instalada de 17.670 MW. El cuadro 1 resume el aporte energético de estos desarrollos hidroeléctrico.

Central Hidroeléctrica	Energía promedio (Gw/h)	Potencia Máxima (MW)	BEPD
GURI	48.600	10.000	278.300
MACAGUA	15.220	3.140	87.000
CARUACHI	13.000	2.280	74.500
TOCOMA	12.100	2.250	70.000
BAJO CARONÍ	88.920	17.670	509.800

Cuadro N°1. Aporte energético de las centrales hidroeléctricas del bajo Caroní.

Con relación a la evaluación del potencial hidroeléctrico en la cuenca del Caroní se han identificado cerca de treinta (30) sitios. Los estudios de prefactibilidad han permitido seleccionar cuatro sitios de potencial desarrollo hidroeléctrico: Tayucay, Aripichí, Eutobarima y Auraima.

iii. Áreas Protegidas

La cuenca del río Caroní es un espacio sometido a regulaciones derivadas de la declaratoria de un conjunto de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) que ocupan un alto porcentaje de su superficie, destacando el Parque Nacional Canaima, figura que impone fuertes restricciones de uso. Como rasgo relevante, el conjunto de las ABRAE de la cuenca (cuadro N°2), pretende funcionar como un sistema debidamente interrelacionado que contribuya a su protección y uso racional, aunque en la práctica los resultados podrían ser mejor si se revisan y actualizan en el contexto de nuevas necesidades de protección, conservación de recursos naturales y socioeconómicos.

Como rasgo relevante, en las ABRAE habita el 86,5% de las comunidades indígenas, y especialmente en el Parque Nacional Canaima, asiento tradicional de la etnia Pemón, de hecho, en él se localiza aproximadamente el 60% de las comunidades.

Figuras Jurídicas	Área efectiva (ha)
Parque Nacional Canaima	2.649.571
Monumento Naturales Tepuyes Orientales	100.372
Monumento Natural Waikin-ima Tepui	569.189
Monumento Natural Ichún – Guanacoco	654.880
Monumento Natural Sierra Marutaní	215.302
Zona Protectora Sur del Estado Bolívar	3.054.930
Reserva Forestal La Paragua	555.260
Reserva Nacional Hidráulica Río Icabarú	39.023
Zona de Seguridad Fronteriza	86.764
Sub-total ABRAE	7.925.291
Lotes Boscosos El Frío y San Pedro	102.987
Total	8.028.278

Cuadro N°2. Figuras Jurídicas de Áreas Protegidas en la Cuenca del Río Caroní

Estas figuras jurídicas de protección si bien han cumplido una función importante en la conservación de los recursos naturales de tan importante área geográfica, requieren de una revisión y adaptación hacia un esquema de mayor coherencia y funcionalidad acorde con el carácter estratégico de la cuenca del Caroní y los usos que en ella se manifiestan

De manera general, la situación actual de las áreas protegidas se caracteriza por la carencia de Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso (sólo la parte oriental del Parque Nacional Canaima cuenta con estos instrumentos), la presencia de actividades degradantes del ambiente, como la minería de oro y diamantes, territorio extenso y de difícil acceso que dificulta el ejercicio de la vigilancia y el control, Insuficiencia de recursos humanos, logísticos y financieros de los organismos competentes en la gestión de áreas protegidas, escasa o nula cooperación interinstitucional para su resguardo, entre otras.

CORPOELEC- EDELCA realizó una propuesta al MPPA en el marco del estudio Plan Maestro de la cuenca del río Caroní en el cual se plantean la creación de 7 nuevas figuras jurídicas y de revisión de algunas de las existentes, las cuales contribuirían a integrar un sistema más idóneo para la ordenación territorial, establecida en función de las potencialidades y limitaciones ecológicas y económicas de los recursos naturales existentes, que permitirían optimizar el aprovechamiento sustentable de la dotación de recursos ambientales disponibles y el objetivo fundamental de proteger las extraordinarias cualidades para la generación de energía hidroeléctrica en la cuenca del río Caroní.



El cuadro N°3 resume las figuras e instrumentos propuestos y elaborados por CORPOELEC-EDELCA para la protección de áreas en el ámbito de la cuenca.

Sector	Figura	Escala	Instrumentos Propuestos por EDELCA
Bajo Caroní	Área de Protección de Obras Públicas de los Complejos Hidroeléctricos del Bajo Caroní (APOP).	1:100.000	- Decreto de Creación - Plan y Reglamento del Uso
	Zona Protectora del Embalse Gurí (ZPEG)	1:100.000 1:250.000	- Decreto de Creación de la Zona Protectora - Plan y Reglamento del Uso
	Lote Boscoso C.V.G. El Frío	1:100.000	Se incorpora como parte de la Zona Protectora del Embalse Gurí
Medio y Alto Caroní	Lote Boscoso San Pedro (LBP)		Plan y Reglamento de Uso
	Zona Protectora Sur de la Cuenca del río Caroní (ZPSC)	1:250.000	- Decreto de Creación - Plan y Reglamento de Uso
	Parque Nacional Canaima (PNC) Monumentos Naturales Tepuyes Orientales (MN)	1:250.000	- Plan y Reglamento de Uso - Decreto de Creación Monumento Natural Tepuyes Orientales - Plan y Reglamento de Uso
	Reserva Nacional Hidráulica Ikabarú	1:250.000	Plan y Reglamento de Uso
	Zonas de Reserva para la Construcción de Presas y Embalses (3)	1:250.000	Decreto de Creación
Bajo y Alto Paragua	Parque Nacional La Paragua (PNP)	1:250.000	- Decreto de Creación - Plan y Reglamento de Uso
	Reserva Forestal La Paragua	1:250.000	- Reforma de la Reserva Forestal - Plan y Reglamento de Uso

Cuadro N°3. Figuras Jurídicas e instrumentos propuestos y elaborados por CORPOELEC – EDELCA para contribuir a la conservación de la cuenca del Caroní.

Las centrales hidroeléctricas del bajo Caroní cuentan con decretos de zonas de seguridad que buscan resguardar estas áreas. Estos decretos fueron promulgados en fecha 10-04-2007 según gaceta Oficial N° 38.660 y corresponde a las centrales Antonio José de Sucre (Decreto 5.283), Francisco de Miranda (Decreto N° 5.285), Manuel Piar (Decreto N° 5.285) y Simón Bolívar (Decreto N° 5.286). Sin embargo, a pesar de las regulaciones, estos espacios están siendo objeto de presión por otros usos no compatibles con la seguridad y la conservación.

iv. Recursos Naturales



Si bien los recursos naturales de un espacio son importantes como un todo, en el caso de la cuenca del río Caroní el recurso agua se destaca, al menos comunicacionalmente, debido a que éste recurso soporta el principal sistema de generación eléctrica del país. Tal es así que el rendimiento de agua de la cuenca es de una magnitud excepcional. El promedio de lluvia es de 2.900 mm, con zonas en donde llega a 6.000 mm de promedio anual. El caudal

promedio del río Caroní es de $4.800 \text{ m}^3/\text{seg}$, con un promedio máximo de $13.071 \text{ m}^3/\text{seg}$ y un mínimo de $215 \text{ m}^3/\text{seg}$. El caudal máximo diario registrado en 55 años ha sido de $17.576 \text{ m}^3/\text{seg}$.

La vegetación, regulador muy importante en el balance hídrico, tiene una cobertura de formaciones boscosas que alcanzan un área estimada en 6,02 millones de hectáreas, lo cual corresponde a un 65 % de la superficie de la cuenca. Se destaca la presencia de una enorme superficie de bosques vírgenes o poco alterados, densos y muy húmedos, en particular en la subcuenca del río Paragua, la cual conforma un espacio de gran importancia nacional por su condición prístina, su riqueza biológica, especialmente por su enorme potencial en recursos genéticos, especies de plantas y animales nuevas para la ciencia y otras de carácter endémico. Entre 3.000 a 3.500 especies vegetales crecen en la cuenca, lo cual representa entre 17 y 20 % de la flora de Venezuela.

Con relación a la fauna silvestre, la diversidad de especies de vertebrados terrestres registrados en la cuenca del río Caroní es en general muy alta, está en el orden de 1.107, que al ser comparada con el número total de especies conocidas en nuestro país (2.264 especies), representa un 49% sobre el total.

Por su parte la fauna íctica, reporta un número total de especies de peces identificadas en toda la cuenca de 288, correspondiendo poco más del 66% al sector Bajo Caroní aguas abajo del embalse Gurí, con fuerte intercambio e influencia de la riqueza de especies del río Orinoco, desde donde migran muchas de ellas penetrando aguas arriba de la desembocadura del río Caroní. A modo de comparación, se encuentra que la subcuenca del río Apure con 167.000 Km² de superficie, tiene descritas unas 400 especies.

Los suelos predominantes en la cuenca son los ultisoles y entisoles, que aunque tienen gran variabilidad morfológica. Se caracterizan, en términos generales, por poseer muy baja fertilidad natural y otras limitaciones físico-químicas que lo hacen poco aptos para la agricultura lo que ha influido en los relativos bajos niveles de intervención debido a esta actividad.

v. Usos de la Tierra



La cuenca del río Caroní tiene aproximadamente un 1,96% de su superficie bajo uso agropecuario. Incluyendo un estimado de 2,80 % de la superficie de la cuenca intervenida por conucos agrícolas, se estima un uso agropecuario de 4,76 % ó 438.729 ha.

El uso agropecuario se concentra en un 33 % en el Bajo Caroní. En el Medio y Alto Caroní, el uso agrícola predominante es el sistema

de conuco indígena. En el Medio y Alto Caroní, el uso agrícola predominante es el sistema de conuco indígena.

La minería representa aproximadamente un 4% de intervención en la cuenca. Un 67% del la superficie de la cuenca se encuentra cubierta de bosques de diferente tipo.

vi. Aspectos Socioeconómicos

El total estimado de población para la cuenca para el año 2000 es de 845.534 habitantes, concentrada en un 83% en Ciudad Guayana (704.167 habitantes). El resto se encuentra ubicada en centros poblados pequeños, donde los servicios básicos son deficitarios, particularmente en vivienda, educación y servicios médico-asistenciales, lo cual afecta los niveles de calidad de vida, tal como es el caso de Santa Elena de Uairén, La Paragua, Icabarú, Ciudad Piar, El Manteco, Gurí y Pao del Hierro, entre las más importantes.

La población indígena mayoritariamente Pemón, está representada por 3% de la población total de la cuenca, con un patrón de asentamiento disperso en aproximadamente 300 comunidades.

Tomando en consideración el tamaño de la cuenca, la cantidad, concentración y distribución de la población, se trata de una cuenca relativamente vacía, especialmente la subcuenca del río Paragua.

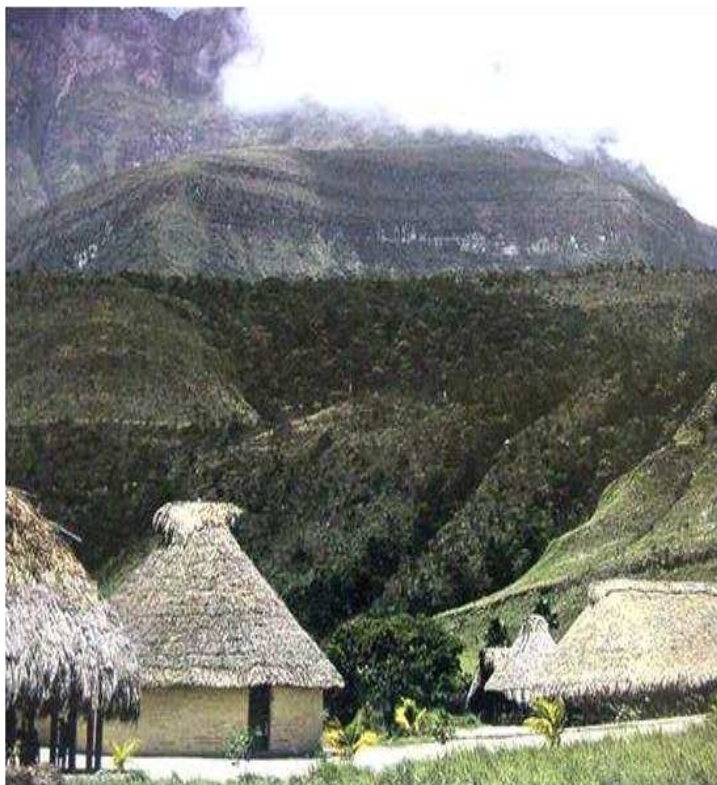
La economía regional basada esencialmente en actividades industriales y generación de energía hidroeléctrica, ha estimulado una gran concentración de los servicios urbanos y del empleo en Ciudad Guayana, lo cual ocasiona un fuerte desequilibrio y débil integración territorial, con marcada marginalidad social en los centros poblados pequeños y muy especialmente en la población rural dedicada a la minería artesanal y de la población indígena.

La intervención por la actividad minera en la cuenca del Caroní, particularmente la artesanal no permitada, está en el orden de 2,5%. Esta actividad ha tenido importante impacto negativo sobre el medio natural generando y acelerando procesos erosivos y contaminación de cuerpos de agua. Actualmente la minería ha ido mermando debido a la acción gubernamental.

En términos generales, el conuco sigue siendo la actividad económica fundamental. Su dieta es complementada con productos de la caza, la pesca y la recolección de frutos, insectos y fibras.

A estas actividades tradicionales se ha agregado, la cría de aves, la ganadería menor y, en una pequeña escala, la de ganado vacuno, aunque sólo para el consumo de la unidad familiar, las cuales pese a no pertenecer a sus tradiciones culturales no rompen abruptamente con ellas por cuanto afianzan sus nexos con la tierra.

No existe una red de centros poblados intermedios que permitan una ocupación balanceada y capaz de dinamizar la expansión económica a través del aprovechamiento de la base productiva que ofrece la cuenca, como alternativa de uso de los recursos naturales disponibles y para el ejercicio de la soberanía nacional en las zonas fronterizas.



En el Medio y Alto Caroní, el uso agrícola predominante es el sistema de conuco indígena. El uso agrícola en el Bajo Caroní y Bajo Paragua es predominante extensivo, salvo algunas unidades de producción

vii. Estado de Conservación



La cuenca presenta altos niveles de fragilidad ecológica, susceptible de ser devastada por la intervención humana no planificada, lo que puede ocasionar efectos altamente negativos sobre el régimen hidrológico de la cuenca, especialmente sobre la producción de sedimentos y la cantidad y calidad de agua. Se estima que la intervención de la cuenca esta en el orden del 20% de su territorio. La minería artesanal no permitida a

pesar de que se estima representa un 1,16 % sumado a un 2,85% de actividades mineras registradas, por la magnitud de sus efectos, especialmente la deforestación, la pérdida de suelos, la sedimentación y la contaminación de aguas, tiene un carácter relevante y por lo tanto amerita ser monitoreada y controlada.

A modo de balance se menciona que el 67% de la superficie de la cuenca se encuentra en buen estado de conservación, sin embargo atención especial debe prestarse a la intervención acelerada en el bajo Caroní, en particular en las inmediaciones de los embalses y las cuencas tributarias a éstos.

viii. Contexto Institucional

En virtud de la diversidad de organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales que actúan en la cuenca (todas las organizaciones de gobierno tienen de alguna manera presencia), se considera pertinente definir los mecanismos de coordinación y la trama organizacional que permita integrar las organizaciones al proceso

de gestión del desarrollo y conservación de la cuenca. De esta forma, se podrán analizar y evaluar las relaciones intersectoriales y de causa-efecto, a fin de que las orientaciones y propuestas para el mejoramiento y conservación de la cuenca se compartan y sean apoyadas institucionalmente para que cumplan con el objetivo planteado.

ix. Infraestructura de apoyo.

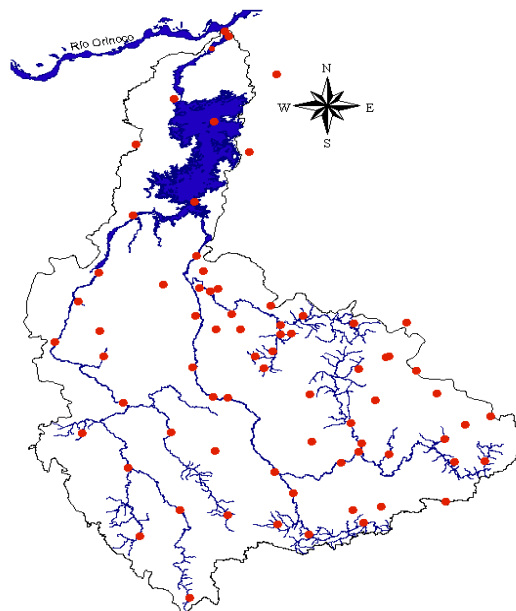
CORPOELEC-EDELCA cuenta en la cuenca del río Caroní con infraestructura de apoyo a sus operaciones y de servicios, a saber:

- Centros de Operaciones: 1) La Paragua, 2) Canaima, 3) Kavanayén, 4) Luepa, 5) Yuruaní, y 6) Santa Elena de Uairén (oficinas).
- Campamentos de Apoyo a mediciones hidrometeorológicas: 1) karuaikén, 2) Aripichí, 3) Uriman, 4) Capaura, 5) Karún, 6) Arekúna, y 7) Auraíma.

Considerando las distancias que hay que recorrer, en particular para la operación y mantenimiento de estaciones de la red hidrometeorológica, hidrométrica y de telecomunicaciones, la CORPOELEC cuenta con quince (15) helipuntos con loza de cemento en los siguientes sitios: Karún (1), La Paragua (1), Auraíma (1), Arekuna (2), Canaima (3), Kavanayén (2), Luepa (3), Yuruaní (2).

Red Hidrometeorológica de la cuenca del río Caroní.

Según criterios de densidad de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) la red del Caroní estaría tres (3) veces por debajo de su óptimo. En base a este parámetro y a manera de referencia preliminar, se puede indicar que CORPOELEC-EDELCA requiere para la operación óptima de las centrales hidroeléctricas asociadas a la cuenca del Caroní una red constituida por al menos 250 estaciones pluviográficas, climatológica e hidrométrica. Actualmente esta red está en el orden de 117 puntos de medición de los cuales 78 son pluviométricas, 17 son climatológicas y 22 son hidrométricas.



No obstante la necesidad de densificar y modernizar la red de estaciones hidrometeorológica, la operación y mantenimiento de estos equipos se hace aún más compleja en un territorio de difícil acceso, poco poblado y de grandes distancias. Las dificultades logísticas y de disponibilidad de personal calificado para las labores de operación y mantenimiento son aspectos que deben ser atendidos con carácter de urgencia.

Propuesta de Acciones para el desarrollo hidroeléctrico de la cuenca del río Caroní

Para la cuenca del río Caroní, espacio estratégico de la nación por su capacidad y potencial de generación de energía hidroeléctrica, desde la visión de CORPOELEC como uno de los muchos actores que participan e intervienen en el uso de los recursos de la cuenca, se han identificado las siguientes acciones prioritarias para el 2011.

- **Fortalecimiento de la red de mediciones hidrometeorológica.**

Esta acción comprende la adquisición de nuevos y modernos equipos que permitan densificar la red a su óptimo según los estándares de la OMM, la sustitución de equipos obsoletos por equipos de transmisión digital y garantizar la logística y recursos humano que requiere la operación y mantenimiento de una red tan extensa en una superficie que representa el 10% del territorio nacional.



- **Fortalecimiento de capacidades comunitarias para la conservación de la cuenca**

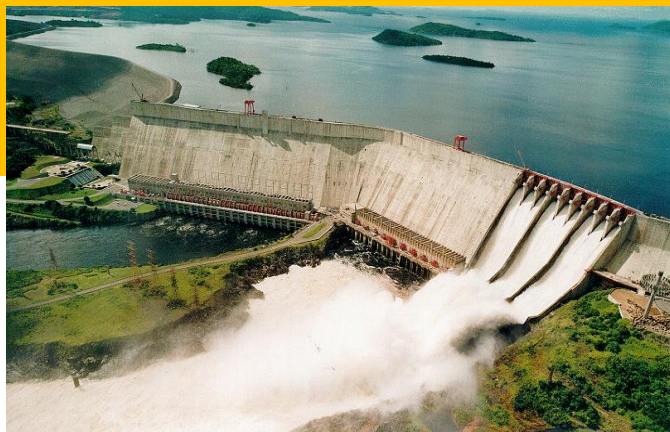
Esta acción se refleja en el programa de gestión ambiental comunitaria que ha venido adelantando CORPOELEC-EDELCA en la cuenca alta y media del Caroní, pero que se replantea con una visión corporativa e integral acorde con la filosofía de los centros sustentables de desarrollo comunitarios que busca mejorar la calidad de vida de los

habitante a través de la enseñanza de prácticas o tecnologías de producción y conservación ambiental más eficientes.

■ Fortalecimiento del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

Fortalecer acciones de monitoreo y vigilancia ambiental con énfasis en el bajo Caroní, particularmente en las zonas cercanas a las centrales de generación y los embalses, los cuales están siendo ocupados por población y actividades productivas con impacto ambiental adverso sobre los suelos y calidad de las aguas, todo a pesar de que existen decretos de declaratoria de zona de seguridad para los embalse del Bajo Caroní.

Cabe mencionar que en el marco del Plan de Manejo Ambiental y Social de la central Manuel Piar, se prevé la formulación del programa de Monitoreo y vigilancia ambiental el cual requerirá toda una base tecnológica y de talento humano para su ejecución.



DESARROLLOS HIDROELECTRICOS EN CUENCAS DEL OCCIDENTE DEL PAIS.

Para las cuencas del occidente del país se describen de manera conjunta, al final de este aparte, lo concerniente a la red hidrometeorológica y a las acciones propuestas.

Cuenca del río Uribante-Doradas**i. Ubicación**

Geográficamente la cuenca Uribante – Doradas se localiza en la hoya hidrográfica del Orinoco, específicamente en la región suroeste de los andes venezolanos, en la vertiente que drena hacia los Llanos Occidentales de Venezuela. Políticamente, abarca todo el municipio Guaraque (10,47%) y Arzobispo Chacón (5,26%) del estado Mérida.

ii. Centrales Hidroeléctricas

El sistema de generación hidroeléctrica en la cuenca Uribante-Doradas está formado por la Central Leonardo Ruiz Pineda (San Agatón), con una capacidad Instalada de 300 MW, el embalse Uribante y la Presa La Honda con una altura máxima de 139,0 m y una longitud de cresta de 630,0 m. Cabe mencionar que para la fecha de elaboración de este informe la central está generando por debajo de su capacidad de diseño, producto de la operatividad limitada en una de las dos (2) turbinas. La central San Agatón se encuentra en operación desde 1987.



Los aportes hídricos principales al embalse Uribante provienen del río Uribante, cuyos afluentes principales son los Ríos Negro, Pedernales y Puya.

El Desarrollo II, denominado Doradas-Camburito, esta a nivel de proyecto y prevé la construcción y operación del embalse Doradas, Presa Las Cuevas sobre el río Doradas y la Central La Colorada con una capacidad de generación prevista de 460 MW distribuidos en dos turbinas tipo Francis.

Este desarrollo aportará el caudal necesario para la entrada en funcionamiento de la tercera unidad de generación de la central Fabricio Ojeda (conocida como La Vueltona). El proyecto consta además de un túnel de trasvase desde el embalse Doradas hasta la Central La Colorada. Los aportes de caudal para este desarrollo provienen, principalmente de una derivación de caudal del río Agua Linda a través de un túnel de trasvase y del caudal aliviado por la presa La Honda.

iii. Áreas Protegidas



En la cuenca Uribante–Doradas se encuentra una figura jurídica de protección como lo es el Parque Nacional Páramo Batallón y La Negra. El área protegida por esta figura actualmente presenta una fuerte intervención antrópica derivada de la expansión de la frontera agrícola.

El Parque recreacional Dr. Leonardo Ruiz Pineda (Decreto 1.767) representa un espacio para el disfrute de la colectividad y que actualmente es objeto de deforestaciones e invasiones no controladas.

iv. Recursos Naturales

Hidrográficamente, el río Uribante es el principal afluente de la cuenca Uribante-Doradas y drena hacia el río Orinoco. Nace en el Páramo de Veriguaca y recibe en su recorrido montañoso las aguas de importantes ríos como Pedernales, Negro y el Puya, lo que le permite transportar gran volumen de agua al año. Estas características hidráulica aunado a los pronunciados desniveles topográficos, le confieren a este espacio un importante potencial hidroeléctrico.

El área de la cuenca tiene una extensión aproximada de 154.000 hectáreas, donde existe una variedad de comunidades vegetales naturales, las cuales representan un aporte de alta importancia para la conservación de los recursos naturales de la región y de fuentes de agua tanto para las comunidades adyacentes como para la generación hidroeléctrica.

El conjunto de aspectos de la biodiversidad tal como el complejo flora-fauna, figuran entre los elementos de mayor urgencia para un manejo eficiente e integral y para su conservación.

Dentro de la cuenca se encuentran por lo menos nueve comunidades vegetales distintas. La cobertura natural boscosa es de gran importancia para la conservación de suelos y aguas y por lo tanto del aporte hídrico de la cuenca. Actualmente existen áreas objeto de extensas deforestaciones que aceleran los procesos erosivos, ocasionando con ello la merma o desaparición de nacientes de agua. Las sabanas andinas, herbazales y matorrales se encuentran entre otras formaciones vegetales, actualmente, con mayor cobertura.

v. Usos de la Tierra

La cuenca del río Uribante constituye un área agrícola y pecuaria extensa, con una estructura espacial compleja que se evidencia en la gran variedad de usos de la tierra y de asociaciones de rubros. La parte alta se caracteriza por presentar un paisaje agrícola con pequeñas parcelas cargadas de una gran complejidad interna y de aspecto cambiante constantemente, excepto en los monocultivos de papa donde las áreas sembradas son mayores y más homogéneas.



La horticultura comercial en su mayoría es de tracción animal con gran dependencia de la irrigación. Se caracteriza por alta utilización de biocidas y fertilizantes y en su mayoría desarrolladas en zonas de altas pendientes, lo que convierte este sistema agrícola en una amenaza en términos ecológicos de no tomarse las previsiones y medidas necesarias.

En el área confluyen sistemas agropecuarios en los que se observan cultivos anuales de subsistencia y semi comerciales con el uso de fuerza animal y/o humana junto a pequeñas superficies destinadas a la ganadería extensiva. La producción pecuaria se

basa en la ganadería de doble propósito, siendo este sistema de explotación el de mayor extensión en la región, orientado básicamente hacia la producción de leche y carne para la agroindustria y el autoconsumo.

Desde el punto de vista económico y de ocupación de los espacios, la ganadería es una de las actividades más importantes de la cuenca del río Uribante, llegando a convertirse en el uso dominante de gran parte de ella. La ganadería extensiva, que se caracteriza por presentar poca innovación tecnológica destacándose algunos progresos genéticos en animales y en pastos.

vi. Aspectos Socioeconómicos

El principal centro poblado de la cuenca del río Uribante es su capital, pregonero, y está conformado por las parroquias Juan Pablo Peñaloza, cuya capital es Laguna de García, y potosí, cuya capital es Santa Marta. Esta última fue reubicada en 1988 por quedar su área en el vaso del embalse. La población se encuentra ampliamente distribuida en toda la cuenca y su base económica es netamente agropecuaria.

La cuenca presenta una estructura por edad predominantemente joven, distribuida en un 49,55% menor de 19 años, un 43,78% entre 20 y 59 años, y solamente el 5,90% es mayor de 60 años. Esta estructura etaria es propia de áreas en las que aún se mantienen altos niveles de fecundidad y una tasa de mortalidad relativamente baja.

Un alto porcentaje de la población de los municipios de la cuenca está escolarizada; sin embargo, con respecto a la población “No asistente” al sistema educativo básico presenta tasas elevadas. Igualmente, los índices de población “No asistente” en el nivel de preescolar se encuentra entre media a baja, debido a la falta de centros educativos en las zonas rurales o dispersión de los mismos, así como a la incorporación temprana de niños y jóvenes en edades escolares a las actividades productivas de la zona..

En la cuenca un gran porcentaje de los habitantes vive en condición de pobreza, presentando necesidades básicas insatisfechas (falta de empleo, vivienda, servicios públicos, entre otros) y un menor porcentaje está ubicado en el estrato socioeconómico de pobreza extrema. Es decir, pueden estar en hacinamiento, sin acceso al sistema educativo y con una alta dependencia económica en un solo miembro de la familia.

La cuenca cuenta con importantes atractivos turísticos como el Campamento La Trampa, El Parque Recreacional Las Escaleras, la Laguna de García, Cueva La Encantada y otros sitios naturales de gran belleza escénica.

La mayor parte de la población mantiene sus arraigos culturales, predominando la religión católica y las festividades religiosas como los días de la Virgen del Carmen, San Antonio y San Isidro.

vii. Estado de Conservación



La intervención antrópica por la agricultura y por la ganadería es la principal fuente de amenazas a la estabilidad de los sistemas ecológicos. Estas actividades se realizan generalmente sin prácticas apropiadas de conservación de suelos y aguas. Por otro lado, las características geológicas que prevalecen le confieren a la cuenca especial sensibilidad a su intervención. Es común observar desprendimientos masivos y erosión concentrada que contribuyen a la sedimentación del embalse.

viii. Contexto Institucional

En el ámbito institucional, existen diversos organismos del estado como el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), Ministerio de Educación, Dirección de Defensa Civil, Grupo de Batería Antiaérea del Ejército Nacional, CIARA, Guardia Nacional, Instituto Nacional de Tierras (INTI), Alcaldías, Grupos Ambientales Voluntarios, Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS), Núcleos Universitarios (Universidad Nacional Experimental del Táchira-UNET; Universidad Bolivariana de Venezuela -UBV) Misiones Nacionales, entre otras que hacen vida dentro del municipio, evidenciándose deficiencia en cuanto a la coordinación de actividades interinstitucionales tendientes a cubrir las diferentes demandas a favor del desarrollo sustentable de la región.

ix. Infraestructura de apoyo

En la cuenca del río Uribante CORPOELEC-DESURCA cuenta con infraestructura de apoyo para servicio de oficinas, comedor, alojamiento y recreacional en los campamentos Siberia y La trampa. Las oficinas principales de la empresa Desurca se encuentran en la ciudad de San Cristóbal.

En el campamento La Trampa se cuenta con un helipuerto, así como en el campamento Siberia.



Cuenca de los ríos Boconó-Tucupido

i. Ubicación

La Cuenca del Río Boconó forma parte de la región de los Andes, ubicada en el occidente de Venezuela, al sureste del Estado Trujillo y al oeste del estado Portuguesa, sus límites son:

- **Norte:** Nacientes del Río Negro, línea limítrofe de los Estados Lara y Trujillo.
- **Sur:** Páramo de Calderas y los centros poblados Peña Larga y Tucupido.
- **Este:** Páramo de Guaramacal y Divisoria del Río Saguás.
- **Oeste:** Divisoria de la Cuenca del Río Motatán.

Geográficamente se encuentra situada entre las coordenadas: Latitud Norte: 8° 50' y 9° 30' y Longitud Oeste: 70° 00' Y 70° 30'.

Política y territorialmente abarca gran parte del Estado Trujillo y en menor proporción, los estados Barinas y Portuguesa.

La superficie total de la cuenca es de aproximadamente 210.000 ha. La sub cuenca Alto Boconó tiene una superficie de 53.445 ha, la Sub cuenca Río Burate 37.382 ha, la sub cuenca Medio Boconó 70. 579 ha. y la cuenca del río Tucupido con una superficie aproximada de 44.000 ha.

ii. Centrales Hidroeléctricas

La Central Juan Antonio Rodríguez Domínguez (conocida como Peña Larga debido a su ubicación), está ubicada en los límites de los estados Portuguesa y Barinas, a 50 kilómetros de la ciudad de Guanare en el sector Peña Larga, Municipio Alberto Arvelo Torrealba, cerca de la presa sobre el río Boconó. Es administrada por CORPOELEC - CADAPE y tiene una capacidad de



generación nominal de 80 MW. Dispone de dos unidades tipo Francis. La salida firme de cada unidad es de 40 MW con una distribución de energía de 26 GWh/mes y 415.378 Kw de salida anual de energía.



El sistema de embalses Boconó-Tucupido está conformado por dos grandes presas, la primera de ellas ubicada en el sitio conocido como Peña Larga sobre el Río Boconó (Central J. A. R. Domínguez) y la segunda sobre el río Tucupido, aguas arriba de la población del mismo nombre. El embalse es de propósito múltiple, ya que se utiliza para riego, recreación y turismo, generación de electricidad y suministro de agua para el consumo humano desde el centro poblado Tucupido hasta la ciudad de Guanare, disponiéndose de una planta de tratamiento administrada

por Aguas de Portuguesa. Cabe destacar que la administración de estos cuerpos de agua la ejerce actualmente el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA).

Las características de este sistema de embalses son las siguientes:

- Nivel máximo: 269 m s.n.m. Nivel normal: 262 m.
- Nivel mínimo: 240 m s.n.m.
- Volumen a nivel máximo: 3.830×10^6 m³
- Volumen a nivel normal: 3.590×10^6 m³
- Volumen a nivel mínimo: 1.113×10^6 m³
- Volumen de regulación de creciente: 240×10^6 m³
- Área inundada a nivel máximo: 13.060 ha.
- Área inundada a nivel normal: 12.550 ha

iii. Áreas Protegidas

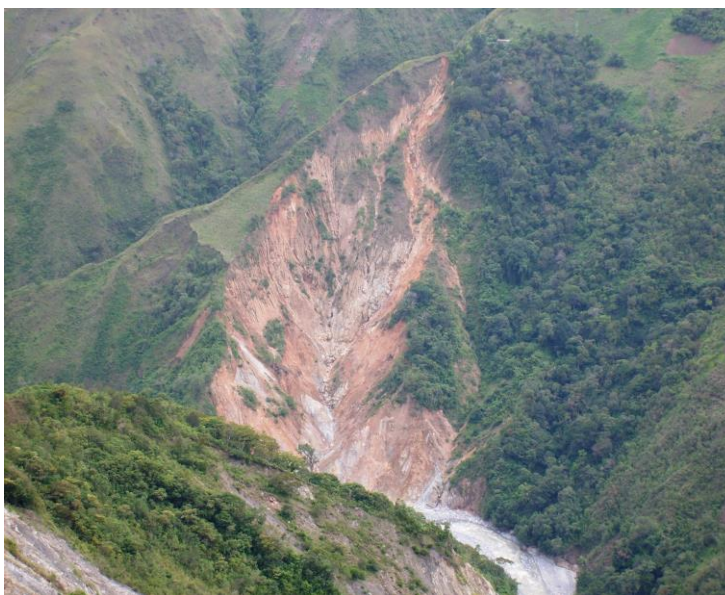


Por ser considerado un espacio de valor estratégico, el estado venezolano ha legislado, a fin de proveer de instrumentos legales que garanticen su conservación. Entre estos instrumentos se mencionan:

- Zona Protectora Guanare-Masparro.
 - Mediante el Decreto N°107 de fecha 26 de Mayo de 1.974, publicado en Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 30.408 de fecha 27 de mayo de 1974, declara a las cuencas de los ríos Guanare, Tucupido, Boconó, Masparro y la Yuca como zona protectora, a fin de garantizar el desarrollo integral de una vasta región aguas abajo de los embalses.
 - Mediante el Decreto N°1.651 de fecha 05 de Junio de 1991, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 34.781 de fecha 20 de agosto de 1991, se establece la poligonal de la figura.
 - En el Decreto N°2.326 de fecha 5 de junio de 1992, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°4.464 extraordinaria del 08 de Septiembre de 1.992, se establece el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso de la zona protectora.
- Monumento Natural Teta de Niquitao-Guirigay.
 - Tiene su origen en el Decreto N° 1.473 del 4 de septiembre de 1996, publicado en la Gaceta Oficial N° 36.063 del 11 de octubre de 1996.
- Parque Nacional General Cruz Carrillo (Guaramacal).
 - Emblemático parque propuesto por el Centro de Ecología de Boconó y por el Plan de Ordenación del Territorio fue creado el 25 de mayo de 1985 mediante Decreto N° 2.170. Esta figura cubre el área de los Páramos de Guaramacal, Agua Fría y los Rosarios, con una superficie total de 21.300 ha.

iv. Recursos Naturales

Con gran preocupación se observa el progresivo deterioro de los recursos naturales, en particular la reducción de la cobertura vegetal y la pérdida de suelos debido al mal uso de estos recursos. El alto volumen de sedimentos que arrastra el río, sobre todo en época de lluvias y la visible pérdidas de suelos en las áreas dedicadas a las actividades agrícola y pecuaria son indicadores del daño irreversible que se está generando a este recurso natural tan valioso debido a factores



físico naturales, culturales y socio económicos, sumado a la poca o ninguna coordinación institucional para el desarrollo de actividades en campo.

Todos estos elementos se conjugan para potenciar una problemática ambiental cuyas expresiones principales son deforestaciones no controladas de áreas naturales para ampliar la frontera agrícola; construcción no planificada de vías rurales; alta ocurrencia de incendios de vegetación; aprovechamiento de árboles para la extracción de productos forestales primarios y secundarios; contaminación de cuerpos de agua; cultivos agrícolas sin prácticas conservacionistas que agotan el potencial natural de los suelos.

Especial atención debe prestarse a la intervención de la cuenca alta del río Boconó para frenar y de ser posible revertir la sustitución de la vegetación de páramo, en especial del frailejón, por el cultivo de la papa. Este ecosistema está siendo literalmente devastado con consecuencias ecológicas aún no ponderadas y que pueden generar daño importante a la población y desarrollos aguas abajo.

Según el Estudio Batimétrico realizado a este embalse en el año 2001, los resultados obtenidos son los siguientes: el volumen total de sedimentos acumulado en el Embalse Boconó, entre septiembre de 1998 y febrero del 2001, es de 56,60 Hm³, al nivel máximo de llenado (267,75 m s.n.m.), lo cual representa una reducción de la capacidad del embalse en un 4,32 % en estos dos años. De los sedimentos depositados durante estos dos años 48,60 Hm³ se encuentran por encima de los 230 ms.n.m., cota mínima de operación, indicando el avance progresivo del delta, situación que se observa en la superficie que no cubre el agua sobre la cota máxima (267,75 m s.n.m.), los restantes 8 Hm³, pasaron a formar parte del volumen muerto del vaso de almacenamiento (por debajo de la cota 230 m s.n.m.), que para el momento del estudio tiene una capacidad de

188,45 Hm³. Si estimamos una tasa de aporte anual al volumen muerto según los dos estudios, éste está en el orden de 4 Hm³/año.

El volumen total actual de capacidad de almacenamiento en el sistema de embalses a la cota máxima (267,75 m s.n.m.) es de 3.566,19 Hm³, de los cuales 1418.97 Hm³ corresponden al volumen máximo útil, es decir el volumen almacenado entre las cotas 267,75 y 254 m s.n.m.

Si el patrón de sedimentación se mantiene en el tiempo, situación que por el contrario se considera debe incrementar ya que está condicionado por las condiciones de intervención del área de aporte hídrico, se puede estimar una vida útil en el orden de 47 años, a partir del año 2001. Si sumamos a estos los 18 años de operación del sistema, obtenemos un total de 65 años, es decir 35 años por debajo de lo estimado en el diseño. Esto evidencia que la capacidad de energía firme de la central está comprometida a futuro.

v. Usos de la Tierra



En las zonas montañosas, el uso de la tierra predominante es la horticultura de piso alto. Se observan extensas áreas ocupadas por agricultura de subsistencia en combinación con plantaciones de cafetos y muchas veces en combinación con pastizales extensivos. Se trata principalmente de agricultura de subsistencia migratoria y asentada, donde el cambur es un componente importante por servir de sombra temporal al cafeto, además de que se siembra en pequeños lotes usualmente menores de 1 ha.

La cobertura vegetal y uso de la tierra en las partes bajas, está representada por la agricultura de subsistencia, pastizales extensivos y plantaciones, bosque siempre verde sin intervención, bosque siempre verde con fuerte intervención, áreas y usos urbanos, pastizales extensivos y agricultura de subsistencia, bosque semidecíduo con fuerte intervención, y existen importantes extensiones de arbustales y matorrales que resultan de la regeneración de la vegetación natural.

vi. Aspectos Socioeconómicos

La cuenca del río Boconó en su parte alta y media se enmarca íntegramente en el municipio homónimo, la parte baja de ésta corresponde a los municipios San Genaro de Boconoito y Guanare del Estado Portuguesa.

De acuerdo a los resultados del Censo 2001, la población del municipio es de 79.297 habitantes de los cuales 39.651 personas son del sexo femenino y 39.646 del sexo masculino. Se registran un total de 22.643 viviendas, con un promedio de 4,27 personas por hogar, ocupando el segundo lugar en número de habitantes, con respecto a las otras entidades municipales del estado Trujillo y una densidad poblacional de 61,60 habitantes/Km² (INE, 2002).

A excepción de la ciudad de Boconó y del poblado Tucupido, la mayoría de las viviendas en la cuenca son de tipo rural, cuyas características son techos de zinc o palma, paredes de bloque o bahareque y piso de cemento o tierra. Las comunidades urbanas cuentan con los servicios básicos, no así en los asentamientos rurales, en los cuales se refleja su ausencia o insuficiencia lo cual influye en el nivel de vida de los pobladores.

vii. Estado de Conservación

La cuenca del sistema Boconó Tucupido presenta gran intervención y deterioro. El desplazamiento por parte de la agricultura de la vegetación natural en la cuenca alta del río Boconó, particularmente del frailejón, está generando un daño ecológico importante que puede generar consecuencias sobre las personas y bienes aguas abajo. La expansión agrícola y el uso de biocidas sin control aparente son las principales causas de los problemas ambientales que inciden sobre la calidad, cantidad y permanencia del recurso hídrico para la generación de hidroelectricidad y otros usos.

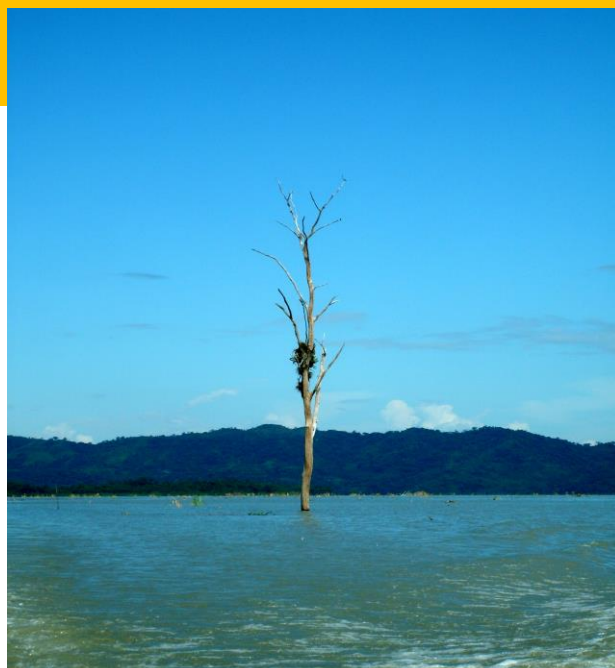


viii. Contexto Institucional

En estas áreas geográficas existe un sin número de instituciones públicas y privadas que interactúan con el propósito de influenciar a las poblaciones presentes a favor de la conservación de los recursos naturales. En la zona se cuenta con presencia de organismos oficiales como el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), Ministerio de Agricultura y Tierras, Fondas, Instituto Nacional de Tierras (INTI), Centro Genético Florentino, Universidades e Institutos públicos como la Universidad de los Andes (ULA), representada por el Centro de Ecología de Boconó, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (Unellez), la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV), Fundación la Salle, Organizaciones no gubernamentales como Terra andina, Andes Tropicales, y algunas asociaciones voluntarias, entre otras.

ix. Infraestructura de apoyo

CORPOELEC-CADAFE cuenta, además de la infraestructura de generación y transmisión con el Campamento Peña Larga el cual tiene facilidades de oficina.



Cuenca del río Santo Domingo

i. Ubicación

La cuenca del río Santo Domingo forma parte de la región de los Andes ubicada en el occidente de Venezuela al Nor-este del estado Mérida, limitando por el Norte con el estado Trujillo, por el Este con los estados Trujillo y Barinas; por el Sur con el estado Barinas y por el Oeste con Trujillo.

La cuenca tiene una Superficie de: 42.700 ha.

ii. Centrales Hidroeléctricas



La Central Hidroeléctrica José Antonio Páez, está equipada con cuatro turbinas hidráulicas verticales tipo PELTON, cada una acoplada a un generador de 60 MW.

Presa tipo en Arco-Bóveda, altura máx.70 m y longitud de Cresta 210 m. Esta en operación desde año 1973 con una capacidad de generación de 240 MW. La Central tiene cuatro (4) Unidades de 60 MW c/u.

El embalse tiene una capacidad máxima de 5.400.000 m³, capacidad normal de 3.000.000 m³; capacidad mínima de 400.000 m³ y capacidad útil de 2.600.000 m³, superficie del embalse de 11 ha, descarga máxima de aliviadero 3.200 m³/Seg.

iii. Áreas Protegidas

La Cuenca Alta del Río Santo Domingo comprende en su territorio tres (3) Área Bajo régimen de Administración especial (ABRAE)

Parque Nacional Sierra Nevada: promulgado según Decreto N° 393 de fecha 02-05-1952. Tiene una superficie de 15.195 ha. Solo un 5,5 % del Parque se encuentra en los límites de la cuenca.

Parque Nacional Sierra de la Culata: promulgado según Decreto N° 640 de fecha 07-12-1989. Tiene una superficie de 7.948 ha. Solo un 3,97% del Parque se encuentra en los límites de la cuenca.



Monumento Natural Teta de Niquitao-Guirigay: promulgado según Decreto N°1.473 de fecha 04-09-1996. Tiene una superficie de 5.689 ha. Solo un 16,96% del parque se encuentra en los límites de la cuenca. Esta figura es compartida con la cuenca del río Boconó.

iv. Recursos Naturales

El carácter montañoso de la cuenca condiciona la distribución y variabilidad de los recursos naturales. Los suelos, producto de los grupos geológicos predominantes como el Complejo Iglesias (80 % de la cuenca) y sedimentos aluvionales del cuaternario, ofrecen vulnerabilidad a la erosión laminar y limitan el uso agrícola en las vertientes de elevadas pendientes. La zona de vida característica es la de bosque muy húmedo montano y vegetación de piso alto caracterizada por vegetación de páramo, matorral andino y selva muy húmeda que corresponde mayormente al Parque Nacional Sierra Nevada. Fuera de esta ABRAE, los recursos suelos, agua y vegetación están siendo sometidos a fuerte presión de uso y aprovechamiento sin control que amenazan seriamente la estabilidad del ecosistema y la sostenibilidad de estos recursos en el corto y mediano plazo, lo cual representa una amenaza en producción y calidad de agua para el normal funcionamiento del Complejo Hidroeléctrico J. A. Páez.

v. Usos de la Tierra

La horticultura de piso alto constituye la principal actividad económica en la cuenca la cual tiene gran relevancia a nivel regional y nacional, sin embargo, tal como se practica, sin prácticas conservacionistas, constituye la mayor amenaza a la estabilidad de los recursos suelo y agua.

vi. Aspectos Socioeconómicos

Las Capitales de los Municipios Pueblo Llano y Cardenal Quintero son los centros de mayor población con un estimado al 2005 de 25.000 habitantes. La actividad económica por excelencia es horticultura, la cual abastece gran parte del mercado nacional. Como actividad económica secundaria, pero no menos importante, es la turística basada en innumerables bellezas escénicas que ofrece la cuenca y con el necesario soporte de infraestructura para el desarrollo de esta actividad como posadas, hoteles, restaurantes y prestadores de servicios.

Muchas de las comunidades están organizadas en comités de riego y en consejos comunales. De estos, existen trece (13) en el Municipio Cardenal Quintero y treinta y cuatro (34) en el Municipio Pueblo Llano. Los programas sociales gubernamentales tienen presencia y relevancia en la cuenca. Entre estos se mencionan Las Misiones de Mercal, Sucre, Barrio Adentro, Ribas y Vuelvan Caras. Las tradiciones religiosas mantienen su arraigo en la población de ambos municipios y son fuente de atracción turística.

vii. Estado de Conservación

La cuenca del río Santo Domingo, al igual que la del río Boconó, presenta un grado de intervención muy alto caracterizado por el predominio de agricultura hortícola y en un segundo plano por ganadería. El uso de biocidas sin control aparente amenaza con generar problemas de salud pública. Esta situación de intervención aunado a las condiciones inestable y de régimen hídrico torrencial con arrastre de altas cargas de sedimentos comprometen la capacidad de generación de la central J. A. Páez.

viii. Contexto Institucional

La Gestión Ambiental que adelanta CORPOELEC en la cuenca ha llevado a establecer relaciones institucionales con los organismos vinculados al ambiente y al agro, además del sector educativo. En este sentido, se coordinan actividades con el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Ministerio de Agricultura y Tierras, Guardia Nacional, Alcaldías, Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), la Universidad de los Andes (ULA) y la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ), entre otras.

ix. Infraestructura de apoyo

Aparte de la infraestructura de generación y transmisión, CORPOELEC DESURCA no cuenta con otra infraestructura de apoyo en la cuenca del río Santo Domingo.



Cuenca del río Masparro

i. Ubicación

Está ubicada al suroccidente del país y al noreste del estado Barinas, en jurisdicción de los municipios Bolívar, Cruz Paredes, Obispos y Alberto Arvelo Torrealba, abarcando una superficie de 46.193 ha. Geográficamente está comprendida entre las coordenadas: Latitud Norte: 8° 47' 45" y 9° 03' 04' y Longitud Oeste: 70° 04' 45" y 70° 25' 15"



Limita por el norte con la Cuenca del Río Burate del Estado Trujillo, por el Sur con la troncal 5, tramo Barrancas-La Marqueseña, por el este con la Cuenca media del río Boconó y por el este con la cuenca del río la Yuca del Estado Barinas.

ii. Centrales Hidroeléctricas

La Central Hidroeléctrica Masparro, tiene una capacidad instalada de 25 MW, con dos unidades tipo Francis, cada unidad genera 12,5 MW.

Algunas de las características técnicas de la central, son:

- Turbina tipo Francis – eje vertical, caída nominal: 54 m; descarga de diseño: 2 x 26 m³/s; salida nominal. 2 x 12,5MW; velocidad: 327 rpm; diámetro del rodete: 1,9 m; profundo del rodete: 1,7m y elevación: 179,0 m
- Generador: Capacidad nominal: 15 MVA; factor de potencia: 0,9, voltaje nominal: 13,8kV; velocidad: 327rpm.

El embalse Masparro está ubicado en el municipio Cruz Paredes del Estado Barinas. El área de la cuenca hasta el sitio de presa abarca una extensión aproximada de 495 km² y un cauce principal de aproximadamente 45 km de longitud.

La presa sobre el río Masparro está ubicada a dos kilómetros aguas arriba del puente Masparro sobre la carretera Guanare-Barinas, cuyas características son: Tipo: Tierra zonificada; altura máxima: 63 m; ancho de la cresta: 10 m y longitud de la cresta: 610 m.

iii. Áreas Protegidas

La Cuenca del Río Masparro está amparada en su totalidad por el Decreto N° 107 de fecha 26 de Mayo de 1.974, el Decreto N° 1.651 de fecha 05 de Junio de 1991 y el Decreto 2326 de fecha 5 de junio de 1992 donde se establece su plan de ordenamiento y reglamento de uso.

iv. Recursos Naturales

Existe un cuadro generalizado de degradación en la cuenca alta y media evidenciándose un progresivo deterioro de los recursos naturales y de su capacidad productiva, originado principalmente por la creciente y desordenada ocupación de las tierras, ocasionando una serie de problemas ambientales, económicos y socio-culturales, producidos principalmente por la presencia de pendientes fuertes y relieve muy accidentado, suelos de vertientes poco profundos y marcadas variaciones climáticas. Como factores antrópicos sobresalen la construcción de vías de penetración no planificadas, deforestación acelerada de vertientes y zonas protectoras para ampliar la frontera agrícola, tala y quema no controlada, cultivos agrícolas inadecuados y descarga de aguas servidas y desechos sólidos en forma directa a los cursos de agua.

Como factores de tipo socio económicos destacan la pobreza generalizada de la población asentada en el área de la cuenca, crecimiento poblacional acelerado, alta dependencia en la explotación de las tierras, por la nula o escasa diversificación de las fuentes de ingreso.

v. Usos de la Tierra

El patrón de uso de la tierra está marcado por la agricultura de subsistencia, ganadería extensiva y en la zona de Masparrito cultivo de café, en pocas áreas se observa bosque muy intervenidos conservando determinada estructura natural, Sabana con matorrales y arbustales degradados, con presencia de una matriz herbáceo arbustivo.

vi. Aspectos Socioeconómicos

Posee un estimado poblacional de 17.263 habitantes dispersa en toda la cuenca, con presencia de una comuna “Aeropuerto Internacional” en donde convergen los Consejos Comunales adscritos a los Municipios Alberto Arvelo Torrealba, Cruz Paredes y San Genaro de Boconoito. Dentro de las manifestaciones culturales tradicionales se encuentran una amplia gama de festividades religiosas en honor de los patrones de cada



pueblo, se realizan ferias, toros coleados, desfiles, concursos de pesca. Existe una escuela permanente de canotaje en el embalse Manuel Palacio Fajardo.

vii. Estado de Conservación



El estado de conservación de la cuenca que sustenta la Central Hidroeléctrica Masparro mantiene el patrón de alta intervención sin control aparente de las actividades productivas en relación con la capacidad de uso de los suelos y los ecosistemas que caracterizan las cuencas de la región andina.

viii. Contexto Institucional

En esta área geográfica hacen vida institucional la Gobernación del Estado Barinas, las alcaldías de los municipios Barinas, Cruz Paredes, Alberto Arvelo Torrealba, Obispos, organismos públicos como Fonendogeno, Fundacomunal, Fondemi, Centro Genético Florentino, Ministerio para las Comunas, Desurca y otras dependencias nacionales ligadas al desarrollo nacional y regional.

ix. Infraestructura de apoyo

Aparte de la infraestructura de generación y transmisión, CORPOELEC-DESURCA no cuenta con otra infraestructura de apoyo en la cuenca del río Masparro.



Cuenca de los ríos Camburito-Caparo

i. Ubicación

Se localiza en los municipios Arzobispo Chacón, Padre Noguera y Aricagua del estado Mérida; municipios Ezequiel Zamora del estado Barinas y Libertador, y algunos sectores del municipio Uribante del estado Táchira.



ii. Centrales Hidroeléctricas

La Central Hidroeléctrica Fabricio Ojeda se encuentra en la etapa final de construcción. Tendrá una capacidad aproximada de generación de energía de 514 MW en una primera fase con dos turbinas, y una capacidad máxima de 771 MW en su tercera fase. La energía generada, será conducida a través de una línea de transmisión de 230 kV de 26,5 km de longitud hasta la subestación Uribante ubicada al oeste de la central.

Las características de Embalse son:

- Dimensiones: 11.800 ha;
- Volumen de almacenamiento: 5.693 Hm³;
- Volumen útil: 2.097 Hm³;
- Superficie a inundar: 118 km²;
- Cota de operación mínima: 290 m s.n.m;
- Cota de operación normal: 310 m s.n.m;
- Cota de operación máxima: 317 m s.n.m y,
- Profundidad promedio de 100 m.

iii. Áreas Protegidas

Destaca el Parque Nacional Tapo Caparo declarado mediante Decreto N° 2.759, de fecha 14 de enero de 1993. Posee una superficie de 205.000 ha de las cuales el 22% corresponde a los municipios Uribante y Libertador del estado Táchira, el 62% corresponde a los municipios Arzobispo Chacón, Padre Noguera y Aricagua del estado Mérida, y el 18% al municipio Ezequiel Zamora del estado Barinas. Este parque abarca casi la totalidad de la cuenca tributaria del embalse Camburito y buena parte de la cuenca del Caparo.

El parque no posee un Plan de Ordenamiento Territorial ni Reglamento de Uso.

iv. Recursos Naturales

La cuenca presenta gran diversidad de formaciones vegetales que van desde páramos, bosques de selva nublada, bosque premontano, hasta matorrales y sabanas; así mismo se encuentran localizados numerosos e importantes hábitats asociados a los diferentes pisos altitudinales propicios para una gran diversidad faunística.



Debido a la gran diversidad de ecosistemas de la cuenca, se presentan intervenciones que han ido deteriorando las cuencas por conflictos de uso de la tierra. Entre estas se destaca la explotación irracional de los recursos naturales (agricultura migratoria, economía de subsistencia, uso indiscriminado de biocidas, uso de la tala y la quema para la adecuación de terrenos), la ocupación no planificada de tierras debido a la ausencia de Planes de Ordenamiento del Territorio, la presencia generalizada de focos de erosión, geología frágil e inestable, altas precipitaciones, altas pendientes, valles estrechos y profundos, la impunidad ante delitos ambientales y la carencia de un sistema de coordinación y planificación conjunta entre los organismos presentes en la cuenca.

v. Usos de la Tierra

Resultan de importancia, la actividad agrícola y pecuaria a gran escala, especialmente la ganadería de bovinos. Se destaca la actividad pesquera en la cuenca baja del río Caparo,

como una actividad importante que contribuye al desarrollo económico del área. Su importancia en la zona está favorecida por la alta riqueza del recurso pesquero que poseen los ríos del piedemonte y los llanos occidentales.

vi. Aspectos Socioeconómicos

La base económica de esta zona se sustenta en las actividades agropecuarias de ganadería extensiva y agricultura de subsistencia.

Es importante señalar que la estructura ocupacional en los municipios ha ido experimentando cambios debido, entre otros, a dos factores relevantes: el abandono del campo por parte de la población joven en busca de trabajo y mejores servicios educativos y de salud, y la atracción que ejercen los grandes centros urbanos, estatales y regionales, que actúan como succionadores de la mano de obra proveniente de poblados más pequeños.

La mayor parte de la población tiene bajos ingresos que están por debajo del valor de la cesta de básica alimentaria, que compensan sus requerimientos básicos, su poder adquisitivo se reduce cada vez más.

vii. Estado de Conservación



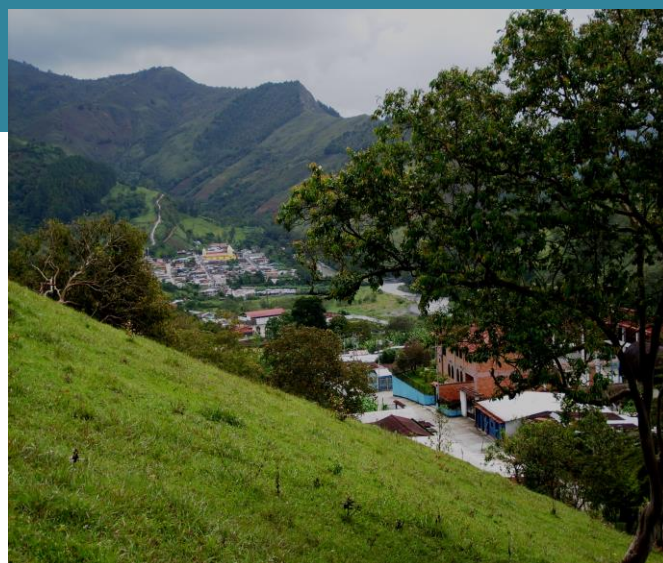
El estado de conservación de la cuenca que sustenta la Central Hidroeléctrica Fabricio Ojeda mantiene el patrón de alta intervención sin control aparente de las actividades productivas en relación con la capacidad de uso de los suelos y los ecosistemas que caracterizan las cuencas de la región andina.

viii. Contexto Institucional

En la zona se mantienen relaciones interinstitucionales con organismos tales como: el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPPAMB), Alcaldías, Guardia Nacional Bolivariana, Consejos Comunales, Universidades, PEQUIVEN, Instituto Nacional de Tierras (INTI), INSOPESCA, Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT), entre otros, sin embargo la coordinación entre estos entes no es lo suficientemente fluida para dar respuesta a los múltiples problemas de la zona.

ix. Infraestructura de apoyo

Aparte de la infraestructura de generación y transmisión, CORPOELEC-CADAFE cuenta con un helipunto en las inmediaciones de la central Fabricio Ojeda, y en la oficina compartida con el MPPA en Canaguá.



Red Hidrometeorológica en cuencas del occidente del país con centrales hidroeléctricas.

La red de estaciones ubicadas en las cuencas abastecedoras a los embalses de generación hidroeléctrica del occidente del país cuenta con estaciones convencionales climatológicas, de precipitación e hidrométricas (limnigráficas y limnimétricas) compuestas por equipos con más de 20 años en operación. Esta red de estaciones comprende las instaladas y operadas por el MPPA y las instaladas por CORPOELEC-DESURCA desde la década de los setenta, principalmente en las cuencas del Complejo Hidroeléctrico Uribante-Caparo con miras a los desarrollos previstos. Estas estaciones están dotadas por equipos convencionales de registro en banda y/o gráficas de frecuencia diaria y semanal e instrumentos de lectura directa.

Basados en los criterios espaciales y especificaciones técnicas establecidas para el emplazamiento de las estaciones se evidencia que en su momento, principalmente la Cuencas de los ríos Uribante, Santo Domingo y parte alta de la cuenca del río Boconó tuvieron una distribución uniforme, no siendo así para el resto de las cuencas.

Actualmente con la operación de los embalses Uribante, Camburito-Caparo, Boconó-Tucupido, Masparro y Santo Domingo con sus respectivas centrales y la certeza de construir el II Desarrollo, la red de medición y la recopilación de esta información debe ser reorientada hacia la operación del sistema. En el cuadro siguiente se muestra el estado actual de las estaciones operadas por CORPOELEC – CADAFE (DESURCA).

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ESTACIONES INSTALADAS POR CADAFE						
CUENCA	PR INSTALADAS	PR OPERATIVAS	C1 INSTALADAS	C1 OPERATIVAS	HIDROMÉTRICAS INSTALADAS	HIDROMÉTRICAS OPERATIVAS
URIBANTE	3	2	1	1	4	2
DORADAS	2	1	1	0	1	0
CAMBURITO	1	1			1	0
CAPARO	1	1	1	1	5	0
BOCONÓ-TUCUPIDO	2	1			2	1
MASPARRO	1	1			2	1
SANTO DOMINGO					1	1
TOTAL	10	7	3	2	16	5
OBSERVACIONES: 1.- SE DESCRIBE COMO ESTACIÓN HIDROMÉTRICAS, LAS CONSTRUIDAS COMO ESTRUCTURAS DE TORRE Y CANASTILLAS Y PUNTOS DE MEDICIÓN DESDE PUENTES, ASÍ COMO LOS MEDIDORES DE NIVELES EN TODOS LOS EMBALSES SEA DEL TIPO LIMNIGRAFO REGISTRADOR CONVENCIONAL (CON BANDA REGISTRADORA) Ó CON LECTURA DE MIRA. 2.- LAS C1 URIBANTE Y CAPARO, ESTAN OPERATIVAS AUNQUE A LA FECHA NO CON TODOS LOS INSTRUMENTOS.						

Cuadro N°4. Situación actual de las estaciones instaladas por CADAFE.

La recolección de la data hidroclimática se hace aún más compleja por el hecho de que la red de medición operada por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, tiene fuera de servicio gran parte de las estaciones, derivando en escasez de información, que de continuar esta tendencia, no se dispondrán de información adecuada, oportuna y confiable para analizar las variables hidrometeorológicas de las cuencas con centrales hidroeléctricas y para apoyar sus operaciones.

A los fines de proveer y garantizar de manera oportuna y confiable toda la información básica hidrometeorológica para efectos de evaluación ambiental, planificación, la construcción, operación y mantenimiento de proyectos de generación y transmisión así como suministrar información a otros organismos que la requieran, es imprescindible implantar una red de estaciones hidrometeorológicas utilizando equipos de tecnologías recientes que incluyan un sistema de comunicación, procesamiento y almacenamiento que permita, entre otros, obtener en tiempo real toda la información básica necesaria para conocer los aportes directos sobre los embalses actuales y futuros, determinar el comportamiento y la distribución espacial de los parámetros hidrometeorológicos en las cuencas abastecedoras, para desarrollar, calibrar y ejecutar los modelos de pronósticos a fin de anticipar los caudales de entrada en la operación de los embalses, como la realización de los estudios hidrológicos de los futuros proyectos.

Según los estudios realizados por CORPOELEC-DESURCA las necesidades para tener una red hidroclimática eficiente y confiable se reflejan en el cuadro N°6.

REQUERIMIENTOS RED HIDROCLIMATICA PARA LAS CUENCAS ABASTECEDORAS A LOS EMBALSES DE OCCIDENTE			
CUENCA	ESTACIONES		
	PR	C1	HIDROMÉTRICAS
URIBANTE	13	2	4
DORADAS	7	2	4
CAMBURITO	3	1	
CAPARO	14	6	8
BOCONÓ-TUCUPIDO	20	5	6
MASPARRO	4	1	4
SANTO DOMINGO	12	2	5
TOTAL	73	19	31
TOTAL ESTACIONES HIDROCLIMÁTICAS CUENCAS ABASTECEDORAS AL SISTEMA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA EN OCCIDENTE: 123			

Cuadro N°5. Requerimientos Hidroclimáticos para las cuencas de occidente.

En el Convenio Marco establecido entre CORPOELEC y el MPPA, se expresa la necesidad de instrumentar estas cuencas elevando la propuesta ante el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) del diagnóstico de la red hasta ahora realizado, a fin de que dicho instituto incluya un grupo de estas estaciones en el Proyecto que desarrolla en todo el territorio Nacional denominado “SISTEMA DE OBSERVACIÓN EN SUPERFICIE Y COMUNICACIONES GOES/DCS”.

Cabe mencionar que a raíz de este programa se instalaron las siguientes estaciones:

ESTACIONES INSTALADAS POR INAMEH EN LAS CUENCAS ABASTECEDORAS A LOS EMBALSES DE GENERACIÓN HIDROELECTRICA EN OCCIDENTE			
CUENCA	PR	C1	HIDROMETRICAS
URIBANTE	10	1	
DORADAS	1		
CAMBURITO			
CAPARO	1	1	
BOCONÓ-TUCUPIDO	2	1	
MASPARRO		1	
SANTO DOMINGO	1	1	

Cuadro N°6. Estaciones instaladas por INAMEH en cuencas de occidente.

Se espera que este programa permita la definición de acuerdos operativos entre CORPOELEC y el INAMEH, en el que las dos instituciones contribuyan con recursos humanos, logísticos, administrativos y aquellos que se consideren necesarios para la operación de la red instalada en las cuencas de interés al Sistema de Generación Occidental de manera que permita el monitoreo de los parámetros hidrometeorológicos para el manejo de los embalses, la conservación de cuencas e información oportuna confiable para la toma de decisiones en los futuros proyectos.

Cabe destacar, que dichas estaciones fueron instaladas a mediados de 2010 y a la fecha aún no se ha establecido el convenio y CORPOELEC aún no cuenta con la información recopilada por los nuevos equipos, sin embargo se mantiene el apoyo técnico interinstitucional.

Propuesta de Acciones para los desarrollos del occidente del país.

La propuesta de acciones prioritarias presentada para los desarrollos hidroeléctricos del occidente del país están enmarcadas dentro del Plan de Manejo Ambiental Socialista del Sector Eléctrico Nacional y alineadas al Plan Operativo Anual de la Gerencia de Gestión Ambiental de CORPOELEC-CADAFE (DESURCA) 2011.

Entre las acciones previstas se mencionan:

- a) Elaborar y ejecutar proyectos y estructuras de protección ambiental en áreas críticas que afectan directamente los sistemas de generación o transmisión.
- b) Elaborar y ejecutar proyectos de recuperación y conservación ambiental en áreas de influencia a los desarrollos.
- c) Fortalecer el programa de prevención y combate de incendios de vegetación.
- d) Elaborar el diagnóstico y evaluación que permita gestionar el redimensionamiento de la red hidrometeorológica en las cuencas abastecedoras a los embalses de generación hidroeléctrica de occidente.
- e) Formular y ejecutar planes de adecuación ambiental, basados en los diagnósticos de los procesos operacionales del sistema eléctrico occidental.
- f) Definir los riesgos operacionales ambientales en cada una de las áreas a fin de formular los planes de atención para emergencias ambientales (PAEA).
- g) Desarrollar procesos, herramientas y mecanismos educativos ambientales, con énfasis en la formación de conocimientos, valores y actitudes necesarios para entender y asumir la corresponsabilidad en la conservación de los recursos y el desarrollo energético sustentable.
- h) Fortalecer la cultura de uso eficiente y conservación de los recursos en los procesos y actuaciones asociadas al sector eléctrico occidental.
- i) Identificar las estrategias y mecanismos de alianzas precisando los aliados claves a fin de ejecutar los programas de educación ambiental.
- j) Desarrollar e implementar los planes y programas tendentes a incorporar la variable ambiental en todos los procesos y actuaciones asociadas al sector eléctrico occidental.

Resumen de Situación Actual

En resumen, de las cinco cuencas o sistema de cuencas evaluados, cuatro de ellas, todas ubicadas en el occidente del país, en la región andina, presentan una situación de intervención acelerada, muy visible, que no responde a un esquema de ordenamiento o reglamentación de usos de la tierra y que por lo tanto está afectando la salud de los ecosistemas presentes, generando problemas de erosión y contaminación de suelos y aguas, que deben ser objeto de mayor atención. La presión sobre el uso de la tierra es muy alta siendo común sistemas de producción muy intensivos sin prácticas conservacionistas ni control aparente en el uso de agroquímicos. Como consecuencia de lo anterior se asume que la vida útil de los desarrollos hidroeléctricos asentados en estas cuencas pueda verse comprometido en el tiempo. Las acciones que en materia ambiental ha venido realizando CORPOELEC en esta región deben direccionarse y fortalecerse a través de alianzas institucionales que viabilicen resultados en el corto y mediano plazo. Por su parte, los desarrollos del bajo Caroní presentan un nivel de intervención menor en comparación con los desarrollos de occidente, sin embargo actividades como la minería y la tala y quema, estas últimas especialmente para el establecimiento de conucos por parte de comunidades indígenas y criollas debe ser motivo para la promoción y fortalecimiento de acciones de educación ambiental y de recuperación de áreas degradadas, en el marco de programas de gestión ambiental comunitaria.

Como elemento común se destaca que todos los desarrollos hidroeléctricos cuentan con redes de medición hidrometeorológica insuficientes en cantidad y con necesidades de adecuar las existente así como fortalecimiento de los recursos humanos y logísticos necesarios para la óptima operación de estos sistemas.

PROPUESTA DE ACCIONES CORPORATIVAS PARA LA GESTION AMBIENTAL 2011

En el marco de acciones que CORPOELEC prevé para el fortalecimiento institucional y de su gestión ambiental, se evaluaron aspectos básicos y fundamentales relacionados con una gestión de cuencas eficiente y de estos se ha llegado a un grupo de acciones que desde el punto de vista de su competencia, CORPOELEC pueda desarrollar para contribuir a la gestión ambiental de cuencas donde operan y se construyen centrales de generación hidroeléctrica, como garante de un servicio eléctrico eficiente con responsabilidad ambiental y social

Dentro de las premisas de selección de las acciones que a continuación se mencionan, se destacan, la relevancia y viabilidad de ejecución técnica, logística y financiera con los recursos previstos para el año 2011.

PROPUESTA DE ACCIÓN 1: Evaluación de la red hidrometeorológica en cuencas hidrográficas donde operan y se proyectan construir centrales hidroeléctricas y propuesta técnica financiera para su redimensionamiento y adecuación, aunado a la gestión institucional pertinente.

Esta propuesta consiste en elaborar una evaluación integral y detallada de la red hidrometeorológica actual en todas las cuencas donde CORPOELEC opera y construye centrales hidroeléctricas. La evaluación debe precisar los riesgos que representa la no disponibilidad de información oportuna y confiable en los sectores o cuencas donde esto ocurra. Así mismo la evaluación debe plantear las necesidades reales de dimensionamiento o adecuación que sean necesarias para contar con una red óptima. Los recursos humanos y logísticos necesarios para la



operación y mantenimiento de estas redes deben evaluarse por sector o cuenca. Como parte de los recursos para la operación eficiente de la red se debe considerar el fortalecimiento de una plataforma tecnológica que soporte la información fuente y permita su interpretación y acceso a los diferentes niveles de decisión.

Para la ejecución de esta propuesta se estima el uso de recursos humanos y logísticos internos, y al menos de la contratación de dos asesores expertos en la materia.

PROPUESTA DE ACCION 2: Caracterización, diagnóstico y formulación de propuesta de gestión para el control de la erosión como principal causa que atenta contra los sistemas de generación hidroeléctrica, principalmente en el occidente del país.

La generación de sedimentos es una de los principales factores que inciden en la operación y vida útil de una central hidroeléctrica. Es por ello que generalmente las empresas hidroeléctricas contribuyen con los organismos competentes a través de planes y programas ambientales y sociales a reducir los efectos y abordar las causas del problema.



Particularmente en el caso de los desarrollos hidroeléctricos de occidente, el problema de aporte de sedimentos debido a la erosión por causas antrópica o debido a la sensibilidad geológica de la región, tiene marcada relevancia pudiendo incidir en su normal operación y en los costos de mantenimiento.

En el caso de la cuenca del río Caroní, el problema de aporte de sedimentos proviene principalmente de la actividad minera no controlada la cual ha ido mermando debido a acciones gubernamentales, no obstante quedando severos pasivos ambientales que deben atenderse.



La propuesta consiste en la realización de una caracterización y un diagnóstico del problema de erosión y sedimentación en los embalse y proponer el marco de gestión de CORPOELEC para contribuir con los organismos competentes a mitigar o corregir el problema.

Los recursos humanos y logísticos para la realización de esta evaluación serían internos de CORPOELEC con el apoyo de una o dos instituciones locales de estudios e

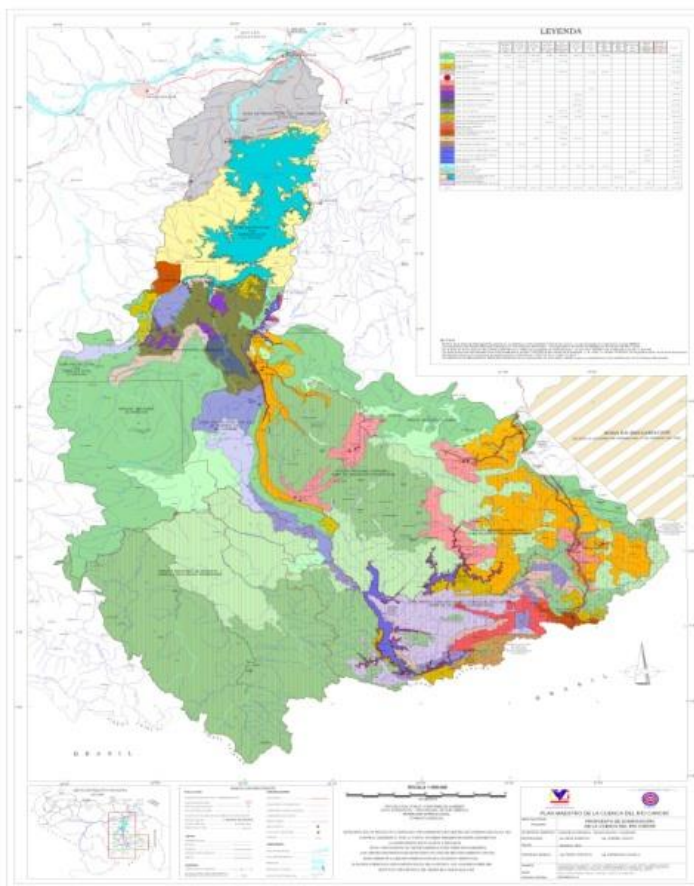
investigaciones que ayuden en la fase de levantamiento y representación de la información, así como en el planteamiento del plan de gestión Corporativa.

PROPUESTA DE ACCION 3: *Propuesta de ordenamiento y reglamento de usos de los espacios desprotegidos en el ámbito de influencia de las centrales hidroeléctricas.*

La gestión de ordenamiento territorial y la reglamentación de su uso es competencia del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA). El ordenamiento territorial es un instrumento de gestión que contribuye al uso sustentable y sostenible del espacio y sus recursos naturales sobre la base de conocimiento de sus limitaciones y potencialidades. No obstante la competencia del MPPA, la CORPOELEC siempre ha tenido una participación importante en la discusión y diseño para la implementación de las figuras de áreas bajos régimen de administración especial (ABRAE) que están en el ámbito de sus operaciones.

La acción propuesta consiste en retomar las iniciativas corporativas propuestas para la cuenca del Caroní y las cuencas del occidente del país con desarrollos hidroeléctricos a objeto de promover su implementación, y en los casos donde aún no existen contribuir a la elaboración para su promulgación, en la búsqueda de aumentar las áreas protegidas en el ámbito de las centrales hidroeléctricas.

Los recursos humanos y logísticos para la realización de esta evaluación serían internos de CORPOELEC con el apoyo de una institución local, para el caso de occidente, que ayude en la fase de levantamiento y representación de la información, así como en la formulación de las propuestas necesarias. Cabe mencionar que la cuenca del Caroní ya cuenta con una propuesta entregada al MPPA y que requiere de gestión institucional para su evaluación y actualización.



PROPUESTA DE ACCION 4: Propuesta estratégica de acciones para la gestión ambiental comunitaria en las cuencas que sustentan desarrollos hidroeléctricos.



La gestión de cuencas viene de la mano con la gestión ambiental comunitaria ya que son las personas y las actividades que éstas realizan las que determinan su estado de conservación y funcionamiento. Las actividades humanas en búsqueda de suplir necesidades básicas y en otros casos comerciales y productivos, pueden atentar contra el buen funcionamiento de los sistemas ecológicos si éstas no son objeto de regulación.

En este sentido, CORPOELEC como un actor más que participa en estos espacios y que también es objeto de las consecuencias de su mal funcionamiento, propone la ejecución de programas sistemáticos y permanentes de gestión ambiental comunitaria que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades a través de la promoción del uso racional de los recursos naturales.

Para la formulación de estos programas de acción ambiental comunitaria la CORPOELEC utilizará recursos humanos y logísticos propios con el apoyo de dos (2) consultores expertos en la materia.



RECOMENDACIONES

En el contexto de la situación ambiental actual planteada en el presente informe así como en el ámbito Institucional de la CORPOELEC, se consideran pertinentes las siguientes recomendaciones a considerar para el 2011.

1. Promover alianza institucional con el Ministerio del Poder Popular del Ambiente (MPPA) en la consecución de objetivos comunes de conservación de recursos naturales y de ordenamiento territorial en las cuencas de interés de CORPOELEC.
2. Promover alianza institucional con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) a fin de atender en el corto plazo las necesidades de equipos y logística para fortalecer las redes de medición hidrometeorológica en las diferentes cuencas del país con desarrollos hidroeléctricos.
3. Generar los lineamientos correspondientes para garantizar los recursos humanos, logísticos y financieros que permitan redimensionar y fortalecer la red de equipos de mediciones hidroclimáticos y limnológicas en las cuencas hidrográficas que sirven a los desarrollos hidroeléctricos de Caroní y del Occidente del País.
4. Considerar la gestión con organismos multilaterales para el financiamiento de planes y programas ambientales con alcance de mediano y largo plazo en el marco de posible financiamiento de nuevos proyectos hidroeléctricos en el occidente del país y para el fortalecimiento de la gestión ambiental en la cuenca del río Caroní.
5. Considerar la gestión con organismos locales e internacionales para la formación de personal técnico en las diferentes áreas de las ciencias ambientales y para el manejo de sistemas de información geográfica y de modelación.
6. Promover la integración de equipos corporativos multidisciplinarios para atender las necesidades prioritarias que en materia ambiental tiene CORPOELEC.
7. Considerar la incorporación de un grupo de asesores expertos que facilite la consecución de resultados y promueva la transferencia de conocimientos al personal de CORPOELEC.