



Perfil

Proyecto Hidroeléctrico Los Cangiles Chontales 27.2 MW



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES.....	4
3. UBICACIÓN Y ACCESO	5
4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	5
4.1. Hidrología.....	5
4.2. Geomorfología.....	6
4.3. Geología.....	7
4.4. Parámetros técnicos	7
5. ESTIMADO DE COSTOS.....	8

1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua, un país rico en recursos hídricos, cuenta con un potencial bruto para generación hidroeléctrica estimado en 3760 MW¹ según estudios realizados por el gobierno en los años 1977 - 1980, de los cuales en este momento se aprovecha menos del 5%, teniendo como principal fuente de explotación la cuenca superior del río Tuma y la del río Viejo, donde se encuentran ubicadas las dos centrales hidroeléctricas más importantes del país: C.H. Centroamérica, con una potencia instalada de 50 MW y C.H. Carlos Fonseca, con una potencia instalada de 50 MW.

Actualmente, gran parte de la generación de energía eléctrica del país, se realiza en base a combustibles fósiles, lo que crea una importante dependencia de los derivados del petróleo importado, afectando negativamente las tarifas a los consumidores finales, provocando incrementos a medida que aumenta su precio en el mercado internacional y con el consabido impacto que el uso de éstos provoca sobre el ambiente

El Gobierno de Nicaragua, con el objetivo de reducir la dependencia del país a los hidrocarburos, y en concordancia con la Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020, cuyo objetivo general es *“asegurar el abastecimiento energético con calidad, cantidad y diversidad de fuentes, necesario para garantizar el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la equidad social, crecimiento económico, la gobernabilidad y compatibilidad con el ambiente”*; ha adoptado como parte de su política energética, la transformación en el más breve plazo de la matriz de generación eléctrica, hacia una mayor participación de energías autóctonas renovables; incentivando la inversión privada para el desarrollo de proyectos que permitan suplir de energía limpia y a precios competitivos a la población, mediante el aprovechamiento racional y sostenible de nuestros recursos naturales.

El presente documento sintetiza las principales características del proyecto hidroeléctrico Los Cangiles, el cual aprovecharía las aguas del río Mico afluente del río Escondido, y que de ser implementado, aportaría al país una potencia instalada estimada en 27.2 MW, coadyuvando a lograr el objetivo del gobierno de reducir la dependencia del petróleo mediante la diversificación de la matriz energética. Este proyecto ha sido objeto de diferentes estudios el último fue hecho la Empresa Electrificadora Nicaragüense S.A (ELENICSA) perteneciente al grupo SARET, cuyos resultados son objeto de este documento.

¹ Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico 1977 – 2000. IECO-LAHMAYER – INE 1980

2. ANTECEDENTES

Durante 1977-1980 el gobierno de Nicaragua con el financiamiento del Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo –BIRD (integrante del Banco Mundial), llevó a cabo el “Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico 1977-2000”, ejecutado por la firma consultora IECO-LAHMAYER; evaluando en forma sistemática y ordenada, los recursos energéticos de todo el país, dándole preponderancia a los recursos hidroeléctricos y geotérmicos. De acuerdo con este Plan Maestro, el potencial hidroeléctrico bruto nacional es de 3,760 MW, de los cuales el 96.4% se localiza en la vertiente del Atlántico y el 3.6% restante en la vertiente del Pacífico.

En dicho estudio fue identificado a nivel de reconocimiento el sitio de presa La Estrella, proponiéndose una capacidad instalada del orden de los 19 MW, con un caudal medio de 42.5 m³/s y una altura de presa de 55 m.

Durante el desarrollo del proyecto “Apoyo a Implementación de Proyectos Hidroeléctricos de 5 a 30 MW.” Financiado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la antigua Comisión Nacional de Energía (CNE) predecesora del actual Ministerio de Energía y Minas (MEM), contrató los servicios de la Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural - Benjamín Linder (ATDR-BL) para la selección de los 11 sitios con potencial hidroeléctrico más promisorios de una lista de 22 sitios propuestos por la CNE en diferentes cuencas del País. Los parámetros de selección fueron los siguientes: no estar en área protegida o zona de amortiguamiento, tener condiciones de acceso que permitan la entrada al sitio todo el tiempo y proximidad a la red de transmisión.

Los estudios de ATDR-BL finalizaron con la elaboración de un perfil de los proyectos evaluados en donde se definió el sitio La Estrella, con una capacidad de 17.4 MW, una energía media anual de 65.5 GWh, con base a un caudal de 102.5 m³/s.

En el año 2010, tomando en consideración los resultados antes descritos y aprovechando las oportunidades que Nicaragua presenta para la inversión privada en proyectos de desarrollo de energía renovable, la Empresa Electrificadora Nicaragüense S.A (ELENICSA) perteneciente al grupo SARET de Costa Rica, realiza los estudios de preinversión del proyecto. Los resultados de los estudios de optimización de alternativa realizada para el sitio durante la ejecución de los estudios de pre-factibilidad entregados al MEM en agosto del 2009, demostraron el beneficio técnico y la viabilidad económica de cambiar el sitio conocido como La Estrella, por el sitio Los Cangiles, con una capacidad instalada de 27.2 MW, las características de esta optimización es la que se presentan en este perfil.

3. UBICACIÓN Y ACCESO

El Proyecto Los Cangiles está ubicado en el tramo medio del Río Mico afluente del Río Escondido, a unos 16 kms. al Oeste de Muelle de Los Bueyes, del departamento de Chontales y a unos 250 kms. de Managua.

El conjunto presa y casa de máquinas del proyecto, se propone en el lugar de coordenadas UTM 762,960.91 Este y 1,334,804,26 Norte. El sitio está 1 km aguas abajo de la desembocadura del río La Estrella donde el río transcurre rodeado de vegetación y rocas, produciéndose un encajonamiento de gran belleza paisajística. En condiciones habituales es una zona de remanso, aunque en invierno hay alguna corriente.



Figura 1: Proyecto Hidroeléctrico Los Cangiles

Para llegar al sitio Los Cangiles, se hace uso de la carretera Managua-El Rama hasta llegar al km. 247 aproximadamente a unos 300m luego del puente El Espavel, en las inmediaciones del poblado de San José, a unos 2 km antes de llegar a Muelle de los Bueyes, luego se toma un sendero (a pie o montado en bestia) que a través de potreros por una distancia de 1,500 m lineales en dirección norte lleva hasta el sitio.

En la figura 1 se muestra la localización del proyecto en el territorio nacional.

4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

4.1. Hidrología

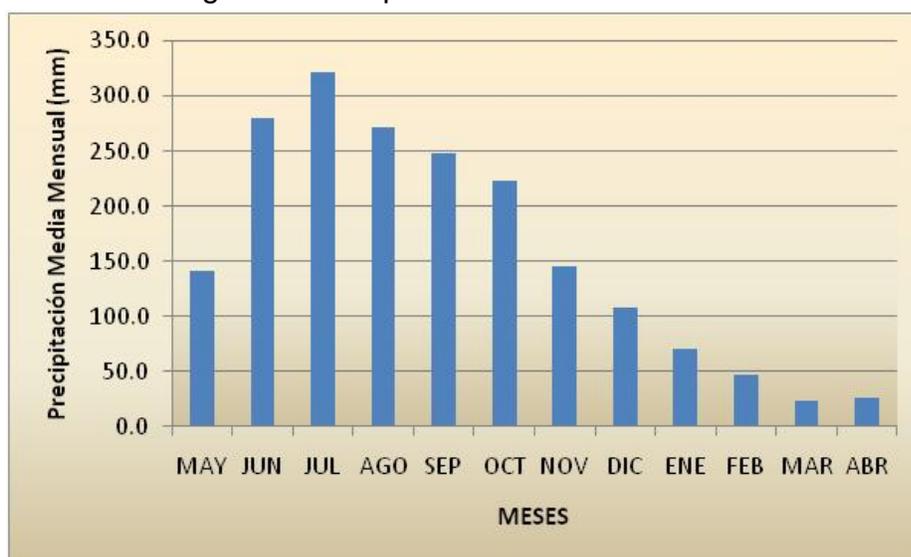
El área de drenaje de la cuenca del sitio Los Cangiles es de 1,598.37 kilómetros cuadrados presentando un caudal medio mensual de 45,1 m³/s, el que fue determinado considerando un registro de caudales de 30 años y teniendo como base la información y el área de la cuenca de drenaje de la estación Mico en Muelle de los Bueyes que es de 1,642.51 kilómetros cuadrados y que representa un 97.3% del área de influencia hidrológica del proyecto.

En el sitio del Proyecto Los Cangiles se presenta una precipitación media anual de 1,903.1 mm, de los cuales en el período de mayo a diciembre se precipita el 90%, con una precipitación de 321.2 mm en el mes de julio, valor máximo a lo largo del año para disminuir hasta llegar a un valor de 108.6 mm en el mes de diciembre.

En el gráfico se presenta la distribución temporal y se aprecia que el período de canícula está comprendido entre finales de julio y principio de agosto, sin tener ningún efecto en las precipitaciones de las cuencas de dichos proyectos, por el contrario son los meses de mayor precipitación.

En el período comprendido entre los meses de enero y abril, donde las precipitaciones se presentan de una manera irregular, se tiene una precipitación acumulada de 165.7 mm, con el mayor valor de 70.2 mm en el mes de enero y con un valor mínimo de 23.2 mm en el mes de marzo.

Figura 2: Precipitation media mensual



4.2. Geomorfología

El río Mico se localiza en la zona central del país y se desplaza a lo largo de valles y montañas pertenecientes a la cordillera de Amerrisque o Chontaleña, comenzando su recorrido en el departamento de Chontales, pasando por la Región Autónoma Atlántica Sur (RAAS) hasta unirse con los ríos Siquia y Rama para formar el río Escondido y luego desembocar en el Océano Atlántico.

El sitio conocido como Los Cangiles, ubicado en el tramo medio del río Mico es un cañón rocoso de unos 15 m de ancho, 10 m de altura y 300 m de longitud, que por sus condiciones topográficas y geológicas es un sitio con condiciones propicias para el desarrollo de una presa hidroeléctrica.

4.3. Geología

El río Mico se encuentra cubierto por depósitos volcánicos de la edad Cretácica Tardía a Terciaria Inicial, estando compuesta por flujos de lava y conglomerados volcánicos de composición intermedia-básica (andesito-balsámico).

El sitio de presa geológicamente está constituido por brechas silicificadas sobreyacidas por lavas laminares y se ubica en una angosta garganta del río Mico caracterizada por taludes verticales de roca.

El área del proyecto se encuentra incluido en la región de Amenaza Sísmica Baja, con valores de aceleración sísmica PGA (Peak Ground Acceleration) de entre 2 – 3 m/s².

4.4. Parámetros técnicos

Componente	Parámetro	Valor	Unidades
Presa	Tipo	De gravedad de concreto	
	Altura	49.25	mt
	Ancho de corona	ND	mt
	Longitud de presa	235	mt
Vertedero (integrado a la presa)	Tipo	Controlado con 3 compuertas radiales	
	Caudal de diseño (T= 10,000 años período de retorno)	3180	m ³ /s
Embalse	Tipo de embalse	Regulación	
	Nivel Máximo de Operación (NMO)	88	msnm
	Área de inundación (al NMO)	ND	km ²
Casa de Máquinas	Turbinas	2	unidades
	Caudal de diseño	82.0	m ³ /s
	Carga neta	37.2	mt
	Capacidad Instalada	27.2	MW
	Generación Promedio Anual	105	GWh
Línea de transmisión	Longitud	20	km
Nuevas carreteras	Longitud	10	km

ND: Información no disponible

5. ESTIMADO DE COSTOS

El monto total de la inversión para el desarrollo del proyecto es de **US\$ 73,125,500** (sesenta y tres millones ciento veinticinco mil quinientos dólares de los Estados Unidos de América), basado en el estudio de factibilidad realizado por la empresa ELENICSA, perteneciente al grupo SARET, en el año 2010. Este incluye los costos de la línea de transmisión

El desglose de esta inversión en miles de US\$ se muestra a continuación:

Sources of Funds (US\$ '000s)		
Senior Loan	\$ 51,187.8	70.0%
Subdebt	-	0.0%
Equity	21,937.6	30.0%
Total Sources	\$ 73,125.5	100.0%
Project Construction Costs (US\$ '000s)		
Land and ROW	\$ 4,211.0	5.8%
TKC Contract	54,218.8	74.1%
Contingency	2,710.9	3.7%
Construction Management & Supervision	720.0	1.0%
Development Costs inc. Design Engineering	1,800.0	2.5%
Permitting Insurance & Bonding	670.0	0.9%
Owner's Legal & Other Costs at Closing	128.0	0.2%
Total Up Front Fees	563.1	0.8%
Bank Legal and Engineering	120.0	0.2%
Commitment Fees	499.1	0.7%
Interest During Construction	3,195.6	4.4%
Debt Service Reserve	4,088.9	5.6%
Working Capital Investment	200.0	0.3%
Total Uses	\$ 73,125.5	100.0%

Una proyección a octubre de 2013 del Costo Total del Proyecto fue hecha por el MEM en base a los índices del Bureau of Reclamation Construction Cost Trends/Hydro Electric Power Generation de los Estados Unidos de América, el que totaliza **US\$ 79,967,652**

