



Perfil

Proyecto Hidroeléctrico El Carmen

Boaco

100 MW



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

NICARAGUA
2014
HACIENDO
Patria!

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES.....	4
3. UBICACIÓN Y ACCESO.....	5
4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	6
4.1. Hidrología.....	6
4.2. Geomorfología.....	6
4.3. Geología.....	6
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 El Carmen ubicado sobre el Río Grande de Matagalpa, de acuerdo con el estudio “NICARAGUA ASSESSMENT OF HYDROELECTRIC GENERATION ALTERNATIVES”, elaborado en Abril del 2001 por SWECO International, bajo el auspicio del International Finance Corporation (IFC) del Banco Mundial para el Gobierno de Nicaragua. De ser implementado este proyecto, aportaría al país una potencia instalada estimada en 100 MW, coadyuvando a lograr el objetivo del gobierno de reducir la dependencia del petróleo mediante la diversificación de la matriz energética.

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

2. ANTECEDENTES

En 1974 – 1975 la firma consultora International Engineering Company, Inc. (IECO), por encargo del gobierno de Nicaragua ejecuta los estudios del “Plan General para el Desarrollo de la Energía Eléctrica 1978-1988” el cual estudió el potencial hidroeléctrico del Río Grande de Matagalpa, Río Viejo y Río Coco; como resultado de los cuales se seleccionan los proyectos Paso Real, **El Carmen** y Copalar, en el Río Grande de Matagalpa, para realizar estudios de prefactibilidad.

En 1994 INE realizó el estudio “Desarrollo Hidroeléctrico del tramo medio del Río Grande de Matagalpa” el cual contempló los proyectos Paso Real, El Carmen y Copalar Bajo.

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.

Las cuencas de mayor potencial son: la del Río Coco (1,079 MW), la del Río Grande de Matagalpa (961 MW), la del Río San Juan (356 MW) y la del Río Escondido (449 MW).

El Río San Juan no incluye la cuenca de Costa Rica. En cuanto al Río Coco, gran parte de su potencial está en la frontera con Honduras y es compartido con el vecino país, lo que convierte a la cuenca del Río Grande de Matagalpa en la de mayor potencial del país.

En abril del 2001 la firma consultora SWECO INTERNATIONAL, de Suecia bajo contrato del International Finance Corporation (IFC) del Banco Mundial, realizó el estudio “Nicaragua Assessment of Hydroelectric Generation Alternatives”, en dicho estudio se seleccionan los proyectos siguientes como los más atractivos. Este documento presenta las características del hidroeléctrico El Carmen.

Proyectos seleccionados por SWECO

CUENCA	PROYECTO	Pmax MW	Energía anual GWh	Costo directo MUS\$	Costo Índice US\$/kW
RIO COCO	Corriente Lira	40	147	89.5	2238
RIO GRANDE DE MATAGALPA	El Carmen	100	392	165.1	1651
	Copalar Bajo	150	568	212.9	1419
	Tumarín	160	770	225.7	1411
RIO TUMA	Mojolka	138	469	213.4	1546
RIO RAMA (ESCONDIDO)	Valentín	28.5	90	68.7	2454
	Piedra Fina	44	167	123.4	2804

3. UBICACIÓN Y ACCESO.

El Río Grande de Matagalpa nace en las montañas del norte y este de la ciudad de Matagalpa y tiene un recorrido aproximado de 570 Kms hasta su desembocadura en el Atlántico.

El proyecto El Carmen se localiza en el Río Grande de Matagalpa, unos 20 Kms. aguas arriba de Bocana de Paiwas y 2 Km aguas debajo de la confluencia con el tributario Quisaura, en el departamento de Boaco. El sitio de presa se encuentra localizado en las coordenadas UTM sistema Nad 27 siguientes: 1,400,981 Norte y 700,383 Este.



Al sitio se puede acceder por medio de una carretera pavimentada hasta el poblado de Río Blanco y de ahí por una carretera de todo tiempo hasta el poblado Bocana de Paiwas y de ahí para llegar al sitio de presa será necesario una nueva carretera de acceso de 19 Kms.

En la figura 1 se muestra la localización del proyecto en el territorio Nacional, en la Figura 2 el área de la cuenca de drenaje del río hasta el sitio de presa y, en la fig. 3 el área de inundación del embalse.

4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

4.1. Hidrología.

Al igual que en toda la zona atlántica del país, las precipitaciones en toda la cuenca del río Grande de Matagalpa presentan una marcada disminución en la dirección Este-Oeste, cayendo en el período húmedo (mayo-octubre) el 80% del total anual.

- Area de la cuenca 5,972 Km²
- Crecida de diseño de 10 años periodo de retorno= 17,500 m³/s
- Caudal medio mensual = 95.2 m³/s

A continuación se presenta la serie de caudales medios mensuales de 25 años, que comprende el período de los años hidrológicos 1962/63-1986/87.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Qmed	33.7	16.5	10.1	9.1	58.6	144.1	189.1	173.9	195.6	176.2	84.7	49.6	95.12

4.2. Geomorfología.

El Carmen está situado en el tramo medio del Río Grande de Matagalpa, dentro de los límites de las Tierras Altas del Interior de Nicaragua. La topografía de la zona, fuertemente accidentada, se caracteriza por la predominancia de cerros y montañas no elevados. Las cotas de la superficie topográfica varían entre 80 y 1,000 mts. El arqueamiento general de la zona encuentra su representación en la naturaleza de los valles fluviales cuyos perfiles en su mayoría tienen forma de cañón y cauces serpenteados con rápidos acomodados a numerosas fallas tectónicas. En este trayecto el río presenta una pendiente media de 0.14%.

El sitio de presa está ubicado, en una garganta muy estrecha con buenas condiciones topográficas para la construcción de una presa, sin embargo a partir de la cota 175 msnm, el cañón se expande rápidamente. Inmediatamente aguas abajo de El Carmen, el valle se vuelve mucho más ancho en el Rápido El Señor.

4.3. Geología.

El área en descripción está constituida por las rocas de tres grupos (formaciones), Pre- Matagalpa, Matagalpa y Coyol, donde predominan las rocas de origen volcánico y sedimentario – volcánicas.

En el aspecto tectónico las tierras altas del Interior de Nicaragua parecen ser la zona más estable. Sin embargo es notable el arqueamiento actual y muy lento de dicha zona, lo que evidencia la continuación de la actividad tectónica. Dentro de la zona en estudio no se presentan evidencias de actividad volcánica moderna.

No se han realizado investigaciones geológicas ni geotécnicas en el sitio del proyecto, lo cual no permite concluir con un 100 % de confianza que una presa de la altura esperada podría ser construido en el sitio, sin embargo el estudio del INE de 1994, describe el sitio del proyecto El Carmen, como un estrecho desfiladero en basalto fracturado.

4.4. Parámetros Técnicos.

Componente	Parámetro	Valor	Unidades
Presa	Tipo	CCR	-
	Altura	75	mt
	Ancho de corona	ND	mt
	Longitud de corona	270	mt
Vertedero	Tipo	Central con compuertas	
	Caudal de diseño	6,618	m ³ /s
	Ancho de cresta	ND	mt
	Longitud de canal	ND	mt
Embalse	Tipo	De regulación	-
	Nivel Máximo de Operación (NMO)	205	msnm
	Área de inundación	50.5	Km ²
Casa de máquinas	Numero de turbinas	2	Unidades
	Caudal de diseño	190	m ³ /s
	Carga máxima	60	mt
	Capacidad instalada	100	MW
	Generación Promedio	392	GWh
Linea de Transmisión	Longitud	110	Kms
Nuevas Carreteras	Longitud	34	Kms

5. ESTIMADO DE COSTOS

Los costos estimados del proyecto en millones de dólares de los Estados Unidos de América basados en precios de 2001 y sin intereses durante la construcción se desglosan a continuación:

Costo Ítem MUS\$	El Carmen 100 MW
Obras Civiles	78.3
Equipo eléctrico y mecánico	46.8
Costo Directo del Proyecto	125.1
Contingencia	25.0
Ingeniería administración y Supervisión	15.0
Costo Total del Proyecto	165.1

Una proyección a octubre de 2013 del Costo Total del Proyecto fue hecho por el MEM en base a datos proporcionados por Planificación-MEM en noviembre de 2012 y los índices del Bureau of Reclamation Construction Cost Trends/Hydro Electric Power Generation de los Estados Unidos de América, el que totaliza MUS\$ 341.4 millones de dólares de los Estados Unidos de América, sin incluir intereses durante la construcción.

Figura 2. Cuenca de Drenaje hasta Central hidroeléctrica El Carmen.



Figura 3. Embalse Central Hidroeléctrica El Carmen.

