Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

ENEL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD

Factibilidad

Proyecto Hidroeléctrico Copalar Bajo 150 MW

El Proyecto Copalar, también fue estudiado por la Firma Consultora IECO LAMHEYER, revelando buenos resultados para este sitio, atribuyéndole una potencia de 281 Megavatios (MW) y una energía media anual de 1,426.8 Gigavatios – hora (GWh); años más tardes INE, retomó esta información y evaluó una alternativa más económica y de impacto social nombrada: Copalar Bajo.

Ubicación del Proyecto Hidroeléctrico Copalar Bajo.

El Complejo Hidroeléctrico Copalar Bajo, comprende una presa de concreto de 75 metros (m) de altura con la casa de máquinas al pie de la misma, un embalse a la cota 145 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) en la cuenca del Río Grande de Matagalpa perteneciente a la Región Autónoma del Costa Caribe Sur (R.A.C.C.S), cuya área de drenaje hasta el sitio de presa es de 7,130 kilómetros cuadrados (Km^2).

El salto bruto aprovechable es de 75 m, combinado con un caudal de diseño de 320 metros cúbicos por segundo (m^3/s), permitiendo generar una potencia instalada de 150 MW y una energía media de 568 GWh.

Durante la construcción del proyecto se generarán empleos temporales y permanentes, en las etapas de operación, mantenimiento, construcción de nuevos caminos y rehabilitación de los caminos existentes.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

ENEL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD

Proyecto Hidroeléctrico La Verbena 2.3 MW

Ubicación del Proyecto Hidroeléctrico La Verbena.

El Proyecto Hidroeléctrico La Verbena se ubica en los Municipios La Dalia y San Ramón en el Departamento de Matagalpa, a 35 Kilómetros (Km) al norte del poblado de San Ramón en dirección a Matiguás.

La presa del Proyecto Hidroeléctrico La Verbena, está localizada en la parte media de la Cuenca del Río Upá en las Coordenadas UTM Margen Derecha X=644777.064 Y=1432487.833 y Margen Izquierda: X=644781.932 Y=1432515.645 con una capacidad de 2.3 MW y una energía media anual de 10.2 Gigavatios – hora (GWh) y un factor de planta de 0.50.

Para realizar el Estudio de Factibilidad la **Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL),** con el apoyo de la Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana (SG-SICA) a través de la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica (AEA); contrato los servicios de GEO INGENIERIA INGENIEROS CONSULTORES S.A, quienes incluyeron el esquema óptimo del proyecto, estudios topográficos, hidrológicos, hidráulicos, geológicos, geotécnicos, equipos y línea de transmisión. Así mismo, el cálculo de los parámetros energéticos, las cantidades de obra, los aspectos financieros y planos representativos de las obras a nivel de factibilidad.

El Complejo Hidroeléctrico La Verbena, comprende la construcción de obras hidráulicas, civiles y electromecánicas con el fin de aprovechar las aguas del Río Upa con una área de drenaje de 29.3 Kilómetros cuadrados (Km^2) un salto bruto de 183.5 metros (m) y un caudal medio de 1.43 metros cúbicos por segundo (m^3/s), una presa gravedad de 35 m de longitud y 2 m de altura a filo de agua, un vertedero en el cuerpo de la presa con un caudal de diseño de 145.9 m^3/s. También una tubería de baja presión de 1,700 m de longitud y un diámetro de 1.2 m y tubería forzada de 670 m de longitud y 0.7 m de diámetro, una casa de máquinas con una turbina tipo Peltón de 2.3 Megavatios (MW) con una subestación de 13.8 Kilovatios (kW) y línea de transmisión de 8.8 Km de longitud; previo al inicio de la obras se construirán 800 metros de caminos y se rehabilitarán 8 Km.

Proyecto Hidroeléctrico Piedra Cajón 21 MW

Según el "*Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico de Nicaragua (1977-2000)*" el sitio de presa del Proyecto Hidroeléctrico Piedra Cajón fue identificado con el nombre de El Pajarito a nivel de reconocimiento, este proyecto fue definido con una capacidad instalada de 23 Megavatios (MW) y una altura de presa de 73 metros con un caudal de 39.8 metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Localización del Proyecto Hidroeléctrico Piedra Cajón.

La presa del proyecto Hidroeléctrico Piedra Cajón, se ubica en el municipio de Muelle de los Bueyes a unos 250 kilómetros (Km) de Managua y 8 Km aproximadamente agua abajo del sitio conocido como El Consuelo en la Región Autónoma Costa Caribe Sur (R.A.C.C.S) sobre el Río Mico, perteneciente a la cuenca media del Río Escondido, en las Coordenadas 1337295.09 Norte, 750858.92 Este.

Como parte del desarrollo del proyecto "*Apoyo a Implementación de Proyectos Hidroeléctricos de 5 a 30 MW*", financiado por el Programa de las 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)*", señalando que el Proyecto Piedra Cajón cuenta con una potencia instalada de 16.2 megavatios (MW) y una energía media anual de 62 Gigavatios – hora (GWh) y un caudal de 78.8 m^3/s.

Tomando en cuenta los resultados antes descritos y aprovechando las oportunidades que Nicaragua presenta para la inversión privada en proyectos de desarrollo de energía renovable, la empresa HLCSA, en el año 2008, inició los estudios de pre-inversión (pre-factibilidad y factibilidad) para evaluar el potencial energético del tramo medio del Río Mico. Estos estudios determinaron, que el sitio de Piedra Cajón presenta mayor ventaja topográfica, ambiental y energética que el sitio "El Pajarito", recomendándose continuar con los estudios técnicos en este sitio y proponiendo la construcción de un proyecto Hidroeléctrico con una capacidad de 21.7 MW y una energía media anual de 88 GWh y factor de planta de 0.46.

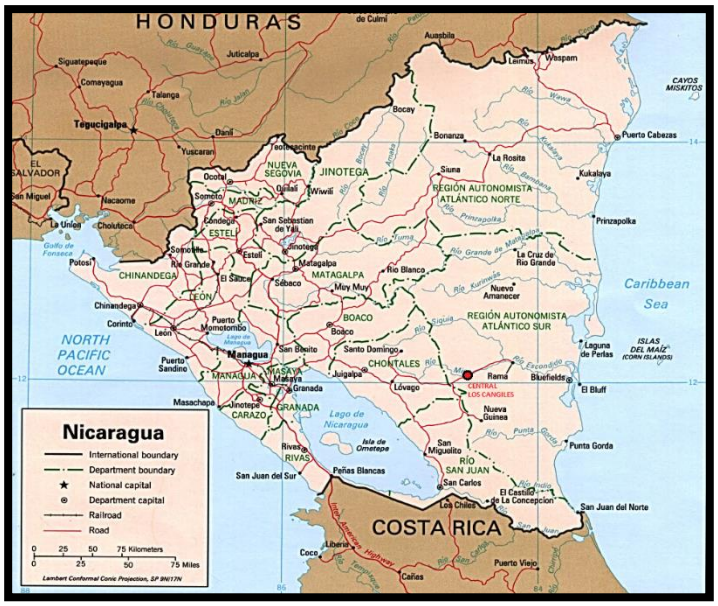
Para la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Piedra Cajón, se aprovecharan las aguas del Río Mico con un área de drenaje de 11,405 kilómetros cuadrados (Km^2), un salto bruto de 39 metros (m) y un caudal medio de 64 m^3/s, una presa de concreto convencional con longitud de cresta de 262.5 m y altura

máxima de 48.5 m, un embalse con un nivel de espejo de agua a la cota 128 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y un área de inundación de 1.3 Km^2, un vertedero central de cresta libre en la parte central, con un caudal de crecida de diseño de 2, 255 m^3/s con una toma de agua frontal adosada a la presa con tubería de 63.5 m de longitud incluyendo los ramales, con 4.5 m de diámetro que tendrá un bifurcador de donde saldrán dos ramales de 3.3 m de diámetro cada uno con su casa de máquinas a pie de presa, con dos unidades tipo Francis de 10.71 MW cada una y subestaciones de 138 Kilovatios (kW) y Línea de transmisión de 12.96 Km de longitud.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

ENEL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD

Proyecto Hidroeléctrico Los Cangiles 24 MW



Localización del Proyecto Hidroeléctrico Los Cangiles.

La presa del Proyecto Hidroeléctrico de Los Cangiles, se ubica en el municipio de Muelle de los Bueyes, a unos 250 kilómetros de Managua, en la Región Autónoma Costa Caribe Sur (R.A.C.C.S) a 1 Kilometro (Km) aguas abajo de la desembocadura del Río La Estrella, sobre el Río Mico perteneciente a la cuenca media del Río Escondido, en las coordenadas UTM 762960.91 Este y 1334804.26 Norte.

En el "*Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico de Nicaragua (1977-2000)*" se identificó el sitio La Estrella, a nivel de reconocimiento, con una capacidad instalada de 19 Megavatios (MW), una altura de presa de 55 metros (m) con un caudal de 42.5 metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Como parte del desarrollo del proyecto "*Apoyo a Implementación de Proyectos Hidroeléctricos de 5 a 30 MW*", financiado por el Programa de las 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)*", los estudios señalan que para el sitio La Estrella se ha definido una potencia de 17.4 MW y una energía media anual de 65.5 Gigavatios - hora (GWh) y un caudal de 102.5 m^3/s.

Tomando en cuenta los resultados antes descritos y aprovechando las oportunidades que Nicaragua presenta para la inversión privada en proyectos de desarrollo de energía renovable, la empresa HLCSA, en el año 2008, inició los estudios de pre-inversión (pre-factibilidad y factibilidad), para evaluar el potencial energético del tramo medio del Río Mico, incluyendo al proyecto La Estrella; al finalizar los estudios de pre - factibilidad se concluyó que el sitio alterno Los Cangiles, presenta mejores resultados que el sitio La Estrella, por lo que HLCSA decide continuar los estudios de factibilidad determinando que existen mejores condiciones técnicas y ambientales para la construcción de un proyecto hidroeléctrico con una capacidad de 24 MW, energía media anual de 101.7 GWh y factor de planta de 0.44.

La construcción del proyecto Hidroeléctrico Los Cangiles, aprovechará las aguas del Río Mico, con un área de drenaje de 1,581 Kilómetros cuadrados (Km^2), un salto bruto de 38 metros (m) y un caudal medio de 74 m^3/s.

A continuación se presenta el esquema de desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico Los Cangiles:

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

ENEL EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD

Esquema de desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico Los Cangiles

1. Construcción de 1.66 Km de nuevos camino desde las principales obras hasta empalmar con los caminos existentes.
2. Obras de desvío durante la construcción.
3. Una Presa de Concreto convencional con longitud de cresta de 235. metros y altura máxima de 49.25 metros.
4. Embalse con un nivel de espejo de agua a la cota 88 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y un área de inundación de 5.2 Km^2.
5. Vertedero central de cresta libre, en la parte central, con un caudal de crecida de 2,322 m^3/s.
6. Toma de Agua Frontal adosada a la presa con tubería de 2 conductos de 52 metros Longitud por 3,5 metros de Diámetro cada uno.
7. Casa de máquinas a pie de presa, con dos unidades Kaplan de 12 MW cada una.
8. Subestación 69 kV y Líneas de transmisión de 0.60 km de longitud.

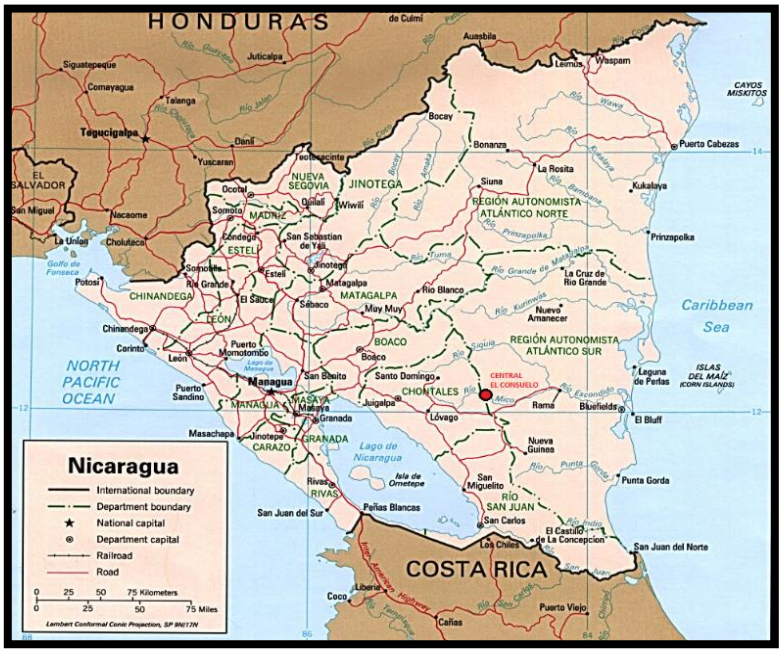
***Fuente**: Dirección General de Proyectos ENEL.*

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

ENEL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD

Proyecto Hidroeléctrico El Consuelo 21 MW

El Proyecto Hidroeléctrico El Consuelo, fue identificado en el "*Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico de Nicaragua 81977-2000)*" en el capítulo correspondiente al "*Inventario de Recursos Hidráulicos*"



Localización del Proyecto Hidroeléctrico El Consuelo.

La presa se ubica en el municipio de Muelle de los Bueyes, a unos 250 Kilómetros (Km) de Managua, en la Región Autónoma Costa Caribe Sur (R.A.C.C.S) sobre el Río Mico, perteneciente a la cuenca media del Río Escondido, en las Coordenadas UTM Longitud 744.9 y Latitud 1344.3.

Como parte del desarrollo del proyecto "*Apoyo a Implementación de Proyectos Hidroeléctricos de 5 a 30 MW*", financiado por el Programa de las 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)*", los estudios señalan que el Proyecto Hidroeléctrico El Consuelo, tendría una potencia de 13.3 Megavatios (MW) y una energía media anual de 50.3 Gigavatios – hora (GWh) y un caudal de 78.8 metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Tomando en cuenta los resultados antes descritos y aprovechando las oportunidades que Nicaragua presenta para la inversión privada en proyectos de desarrollo de energía renovable, la empresa HLCSA, en el año 2008, inició los estudios de pre-inversión (pre-factibilidad y factibilidad), para evaluar el potencial energético del tramo medio del Río Mico, incluyendo al proyecto La Estrella; al finalizar los estudios de pre - factibilidad se concluyó que El Consuelo, presenta las mejores condiciones técnicas y ambientales para la construcción de un proyecto hidroeléctrico con una capacidad de 21 MW, energía media anual de 86.38 GWh y factor de planta de 0.47.

El Complejo Hidroeléctrico El Consuelo, aprovechará las aguas del Río Mico con un área de drenaje de 1,210 Kilómetros cuadrados (Km^2), un salto bruto de 80 metros (m) y un caudal medio de 56 m^3/s.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

ENEL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD

Componentes del Proyecto Hidroeléctrico El Consuelo

1. Construcción de nuevos caminos y rehabilitacion de 20.80 Km de caminos existentes.

2. Obras de desvío durante la construcción.

3. Presa de concreto convencional con longitud de cresta de 315.2 m y altura máxima de 53.7 m.

4. Embalse con un nivel de espejo de agua a la cota 180 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y un área de inundación de 13.839 Km^2.

5. Vertedero central de cresta libre, en la parte central, con un caudal de crecida de 2,085 m^3/s.

6. Toma de agua frontal adosada a la presa con tubería de 69 m de longitud incluyendo los ramales, con 4 m de diámetro con un bifurcador de donde saldrán dos ramales de 2.85 m de diámetro cada uno.

7. Casa de máquinas a pie de presa, con dos unidades tipo Francis de 10.50 MW cada una.

8. Subestación de 138 Kilovatios (kW) y Líneas de transmisión de 17.5 Km de longitud.

***Fuente**: Dirección General de Proyectos ENEL*

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

ENEL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD

Proyecto Hidroeléctrico Montecristo 1.8 MW

El Proyecto Hidroeléctrico Montecristo, se ubica en el Departamento de Jinotega, con una capacidad de 1,804 Kilovatios (kW), energía media anual de 7.67 Gigavatios – hora (GWh), área de drenaje de 129.16 Kilómetros cuadrados (Km²), salto bruto de 98.35 metros (m) y un caudal medio de 2.15 metros cúbicos por segundo (m³/s) y factor de planta de 0.52.

Localización del proyecto Hidroeléctrico Montecristo.

La presa del Proyecto, se situará a unos 18 Kilómetros (Km) al Noroeste de municipio de San Sebastián de Yalí, siguiendo el camino de acceso con la hacienda La Rica, en las Coordenadas UTM 598316.9187 Este y 1483151.3021 Norte.

El estudio de factibilidad, fue elaborado por la empresa V&R HIDROINGENIERIA, por encargo de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL), a través del Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energías Renovables (PNESER), financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Esquema de desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico Montecristo

01 Construcción de nuevos caminos y rehabilitación de 15.8 Km de caminos existentes.

02 Obras de desvío durante la construcción.

03 Presa de gravedad de concreto compactado con rodillo de longitud de cresta de 115 m y altura máxima de 24.75 m.

04 Embalse con nivel de espejo de agua a la cota 537.25 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y un área de inundación de 8,390 metros cuadrados (m²).

05 Vertedero central de cresta libre, en la parte central, con un caudal de crecida de diseño de 664.4 m³/s.

06 Toma de agua lateral a la presa.

07 Conducción baja presión por tubería de resina con diámetro de 1.37 m y longitud de 2, 490 m.

08 Tubería de acero con diámetro de 1. 22 m y longitud de 144 m.

09 Casa de máquinas con una turbina tipo Francis horizontal de 1,804 kW.

10 Subestación 138 Kilovatios (kW).

***Fuente**: Dirección General de Proyectos ENEL*