

# **Informe Final**

**Consultoría:**

**Proyecto de Protección y Aprovechamiento  
de los Predios Adyacentes a la Central  
Hidroeléctrica Acaray**

**Diseño Preliminar  
BID - ANDE**

**Consultor  
Gonzalo Garay / Arquitecto**

**Asunción / Octubre 2018**

## **INFORME FINAL**

**Consultoría**

**Proyecto de Protección y Aprovechamiento de los Predios Adyacentes a la Central Hidroeléctrica Acaray.**

**Diseño Preliminar.**

**Consultor: Gonzalo Garay / Arquitecto**

**BID - ANDE**

**Asunción / Octubre 2018**

## **INDICE**

- 1. Introducción.**
- 2. Proceso de Elaboración de la Propuesta.**
- 3. Descripción General del Master Plan.**
- 4. Componentes del Master Plan del Parque de la Central Hidroeléctrica Acaray.**
  - 4.1. Proyecto de Protección y Seguridad del Predio, la Represa y la Central Hidroeléctrica.**
  - 4.2. Proyecto de Puesta en Valor y Zona de Actividades Turísticas y Recreativas.**
  - 4.3. Proyecto de Arranque de la Zona 1.**
- 5. Propuesta para las 5 Zonas del Parque de la Central Acaray.**
- 6. Impactos Físicos y Alcances de las Obras e Intervenciones Propuestas.**
- 7. Estimación de Costos del Parque de la Central Hidroeléctrica Acaray.**

## **Anexos**

- I. Proyecto de Arranque: Zona 1: Centro de Interpretación**
- II. Proyectos de Referencias: Centro de Interpretación**
- III. Proyectos de Referencia: Cercos Perimetrales**
- IV. Proyectos de Referencia: Iluminación**
- V. Proyectos de Referencias: Señalética y Carteles Informativos**
- VI. Proyectos de Referencia: Master Plan de Parques**
- VII. Visita a Terreno y Relevamiento Fotográfico**
  - Reuniones y Talleres con Representantes de ANDE y BID**

## **INFORME FINAL.**

### **Consultoría**

### **Proyecto de Protección y Aprovechamiento de los Predios Adyacentes a la Central Hidroeléctrica Acaray.**

### **Diseño Preliminar.**

**Consultor: Gonzalo Garay / Arquitecto**

**BID - ANDE**

**Asunción / Julio 2.018**

## **1. INTRODUCCIÓN.**

El Objetivo de esta Consultoría es elaborar un Diseño Preliminar (Perfil de Proyecto) para la protección de los predios adyacentes a la Central Hidroeléctrica Acaray en el marco del proyecto de rehabilitación y modernización de la Central Hidroeléctrica Acaray, identificando intervenciones que mejoren la protección y seguridad en los predios, y contribuyan a su mejor aprovechamiento para fines de desarrollo turístico y su utilización por parte de la comunidad local. Estos predios pertenecen a la ANDE.

### **1.1. Antecedentes. Situación Actual de los Predios.**

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se encuentra preparando un préstamo para ANDE que tiene por objetivo financiar inversiones de rehabilitación y modernización de la Central Hidroeléctrica Acaray. La central, construida con el apoyo del BID en la década de los 60 y 70, cuenta con una capacidad instalada de 210 MW. El caudal es regulado a través de dos embalses, Acaray (próximo a la central) e Iguazu (a unos 30 Km de distancia en línea recta de la central). La central viene enfrentando crecientes dificultades para operar debido a la antigüedad y mal estado del equipamiento. La central requiere de inversiones para su rehabilitación y modernización y así recuperar su plena capacidad de generación, incorporando tecnología moderna.

La central se encuentra en una zona suburbana entre Ciudad del Este y Hernandarias a unos 330 Km al Este de la Ciudad de Asunción en el límite entre Paraguay y Brasil. Las aguas del Río Acaray desembocan en el Río Paraná a unos 5 Km al Sur de la Represa Binacional Itaipú.

En el área de influencia de la central no hay comunidades indígenas ni áreas sensibles desde el punto de vista ambiental y social. Los impactos ambientales y sociales de las intervenciones se anticipan que serían limitados y manejables con un adecuado Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS). No se requieren relocalizaciones y no se altera el nivel de la cota del embalse.

La primera unidad de la central comenzó a operar en el 1968. Se han venido realizando inversiones de mantenimiento y rehabilitación, pero las mismas han sido insuficientes para mantener la plena capacidad de generación.

En los predios que circundan a la presa de Acaray y la central, terrenos que son de propiedad de la ANDE, las inversiones realizadas en las últimas décadas para mejorar la seguridad de la central y la protección de los bosques naturales han sido muy limitadas. El área adyacente de la presa, que se encuentra sobre la margen Oeste de la autopista que une Ciudad del Este con Hernandarias, se puede acceder desde la autopista. No existe un puesto de control salvo la vigilancia que realiza la guardia de la central desde el lado opuesto de la autopista, puesto desde el cual se controla el acceso a la central misma, casa de máquinas y área de subestaciones. En los predios que

circundan a la presa no existen cámaras de seguridad. No hay cercos perimetrales de protección de las áreas de bosques de dichos predios. La iluminación nocturna del área es muy limitada lo cual dificulta un control adecuado de la seguridad de la presa.

Con el préstamo BID se prevén inversiones que mejorará la operación de la central, incluyendo modernización de equipamiento de la presa, tales como las grúas y compuertas de la presa, instalación de equipos de auscultación, incluyendo automatización y control a distancia de los vertederos. En el marco de estas inversiones, se planea inversiones complementarias en los predios, que si bien no están directamente vinculadas a la operación de la generación eléctrica, son importantes para mejorar el control y seguridad de la presa. Estas inversiones, además de contribuir a mejorar la protección y seguridad, servirán para dinamizar actividades turísticas y el uso de parte de los predios por parte de la comunidad local, que contribuirán al monitoreo y protección de los predios.

## **1.2. Actividades de la Consultoría.**

Las Actividades de la Consultoría contemplan las siguientes actividades de trabajo:

- Coordinar con ANDE y el BID la entrega y revisión de la información necesaria para el realizar el estudio, como ser mapas, planos y estudios disponibles.
- Recabar y actualizar la información existente sobre el estado de las instalaciones e ideas preliminares sobre el perfil de proyecto deseado en consulta con ANDE.
- Identificación y análisis de proyectos comparables dentro y fuera del país que puedan servir de referencia, tales como proyectos desarrollados por Itaipú Binacional o la Secretaría de Turismo de Paraguay.
- Realizar un diseño preliminar o perfil de proyecto con las inversiones físicas propuestas en los predios de la represa Acaray ad-hoc a la funcionalidad esperada de protección y aprovechamiento turístico que requiere la ANDE.
- Estimar los costos asociados con las inversiones del perfil propuesto.
- Identificar y estimar los beneficios resultantes de la implementación del proyecto propuesto y asociarlos con los beneficiarios económicos correspondientes.
- Identificar en forma preliminar los principales desafíos técnicos, ambientales y sociales de los proyectos pre-identificados, tanto durante la construcción como en la etapa de operación.
- Proponer los indicadores específicos de productos, resultados e impactos del proyecto de acuerdo con lo requerido en la Matriz de Resultados del Programa, especificando lo siguiente: (i) metas que se esperan lograr al finalizar el Programa; y (ii) fuentes de información asociada a los indicadores a medirse.

## **2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA.**

En lo que hace a la Actividad “Realizar un diseño preliminar o perfil de proyecto con las inversiones físicas propuestas en los predios de la represa Acaray ad-hoc a la funcionalidad esperada de protección y aprovechamiento turístico que requiere la ANDE”, y en base a las reuniones, entrevistas y talleres realizados con los funcionarios y técnicos de Ande y del BID; a la visita al sitio donde se ubica el Proyecto; y a los documentos recibidos de la ANDE (Planes y Programas existentes), el Consultor ha identificado intervenciones inmediatas que se recomienda sean ejecutadas en el corto plazo para mejorar la protección de los predios, la seguridad del área de intervención y el impacto en la comunidad. Por otro lado, además de estas intervenciones de corto plazo que se consideran urgentes por las condiciones actuales de esas áreas de los predios más próximos a la represa, se identifican en forma preliminar otras intervenciones de potencial de aprovechamiento en un área más amplia. Para éstos se recomiendan estudios más detallados incluyendo la elaboración de un plan integral o Plan Maestro para intervenciones de mediano y largo plazo.

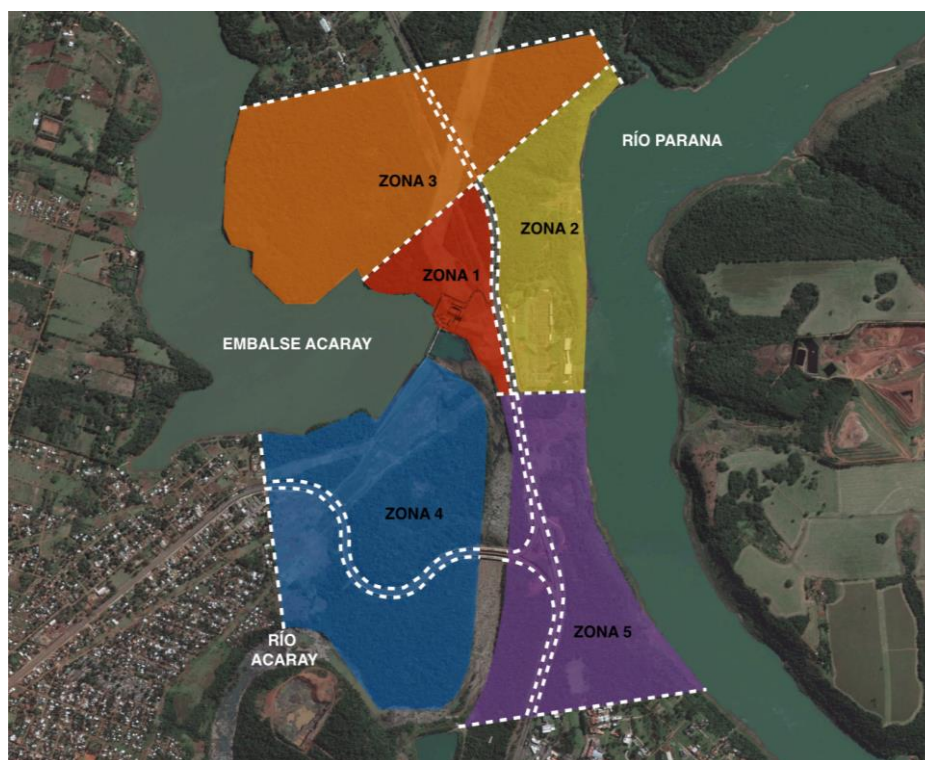
### **3. DESCRIPCIÓN GENERAL.**

Teniendo en consideración todos los aspectos propios del funcionamiento, de la seguridad, de la protección y de la puesta en valor de la Central Hidroeléctrica Acaray y de las tierras del entorno que son propiedad de la ANDE, se propone como punto de partida de todas las actuaciones unos lineamientos para las intervenciones.

Los predios que rodean la Central Acaray se pueden distribuir en cinco (5) Zonas, las cuales se corresponden con la documentación técnica entregada por ANDE -que establece esta Zonificación- y con algunos límites naturales o construidos del sitio.

Esta distribución permitirá darle mayor identidad caracterizando a cada una de las Zonas, planteando inicialmente intervenciones que claramente son más necesarias, y más urgentes desde el punto de vista de protección y de la seguridad de la central, y que deberían ser ejecutados en el corto plazo. La zonificación permite identificar otras intervenciones que se pueden conceptualizar, desarrollar y ejecutar en el mediano y largo plazo.

#### **Zonificación Básica del Predio de la Represa de Acaray**



Fuente: Elaboración Propia sobre Google Earth

Tanto el Programa de Usos como las Intervenciones Físicas que se plantean están pensadas para cumplir con los fines de protección y seguridad de la Central Hidroeléctrica y de los espacios naturales que le rodean que son parte de la propiedad de ANDE. En forma adicional y complementaria se pretende también generar el aprovechamiento turístico y recreativo de estos espacios naturales.

El Programa y las Intervenciones deben ser conceptualizados con la idea de minimizar eventuales impactos ambientales y sociales negativos, y también que sean costo-efectivos. Las actividades y las intervenciones físicas que se proponen no van a interferir

en la operación de presa y de la Central Hidroeléctrica, más bien contribuirán a mejorar su protección y seguridad.

En lo que hace a la elección de materiales y la ejecución de obra de las intervenciones físicas que contempla el Proyecto, se propone que ambos temas se enmarquen dentro de lo que es la Arquitectura Ambiental, que postula el uso de materiales y técnicas constructivas adecuados, el acondicionamiento bioclimático de las construcciones, el uso de energías limpias y renovables y la economía en el mantenimiento. Y una adecuación inteligente al sitio, a los efectos de evitar al máximo los impactos negativos que pueden darse por movimientos de suelo, destrucción de árboles y vegetación existente, desperdicios de materiales, etc.

Durante la ejecución de la obra podrán darse algunos impactos negativos menores que son los típicos de una construcción de una obra civil sencilla, tales como tránsito de camiones con transporte de material, ingreso y presencia del personal de obra, generación de ruido y polvo, riesgo menor de accidentes de construcción, entre otros, los cuales son fácilmente manejables con las prácticas de gestión ambiental habituales para este tipo de obras. En ningún caso se prevé que vayan a ocasionar impactos negativos permanentes después de finalizadas las obras.

Cabe señalar que las acciones de protección e intervenciones propuestas para financiamiento del BID en el marco del proyecto de rehabilitación y modernización de la Central Acaray se realizarán en terrenos propiedad de la ANDE en donde no existan ocupantes. De hecho, en las cinco zonas definidas, de acuerdo a lo que informa ANDE y ha podido ser corroborado en la visita de campo, no se han identificado áreas de ocupación.

#### **4. COMPONENTES.**

##### **4.1. Proyecto de Protección y Seguridad del Predio, la Represa y la Central Hidroeléctrica.**

Con este Diseño Preliminar o Perfil de Proyecto se busca fortalecer la protección y la seguridad de la Central Hidroeléctrica y de los bosques naturales que la rodean, que son activos muy importantes de ANDE y que resulta imprescindible cuidarlos, protegerlos y potenciarlos.

Actualmente y desde hace ya algún tiempo, los bosques naturales del predio de la Represa enfrentan la constante amenaza de la deforestación local ilegal, problemática que aqueja a toda la zona.

La debilidad de mecanismos de control, la falta de cercados perimetrales seguros y de límites físicos en todos los bordes del lugar ha permitido la tala y el robo indiscriminado de varias especies nativas de árboles, poniendo en riesgo la seguridad del entorno ecológico y convirtiendo a la zona en un punto de conflicto medioambiental.

Por lo mismo, este Componente del Plan propone inicialmente un **Proyecto de Iluminación, de instalación de Cámaras de Seguridad, Cerco Perimetral y Centro de Monitoreo** de la propiedad en las denominadas Zona 1 y Zona 2 que son las que requieren inmediata atención. Mediante estas acciones se espera lograr impactos beneficiosos tanto para la comunidad como para el ambiente de manera inmediata. La ejecución de estas acciones contribuirán a mejorar la seguridad de la Represa y la Central Hidroeléctrica y a la preservación y cuidado los bosques existentes, preservando la masa verde que todavía se encuentra dentro del perímetro.

El alcance específico de cada uno de los proyectos mencionados, tales como la cantidad y tipo de iluminación, de cámaras de seguridad, metros lineales y tipo de cerco, y características del centro de monitoreo se deberá definir durante el Desarrollo del Proyecto Ejecutivo de cada una de las intervenciones.

#### **4.2. Proyecto de Puesta en Valor y Zona de Actividades Turísticas y Recreativas.**

Este Componente se plantea intervenciones en forma complementaria a las acciones descritas en el punto anterior. Estas intervenciones contribuirán a convertir al área de la presa y espacios naturales aledaños en una zona que permita el desarrollo de actividades turísticas y recreativas. La misma contará con un sistema de vigilancia especializado y con tecnología de vanguardia.

Las actividades propuestas serán de utilidad también para generar un “control social” permanente que se generará a partir de las visitas y del uso del lugar de parte de la propia comunidad. Son los propios usuarios y la comunidad los que van a vigilar y cuidar el lugar, alertarán a las autoridades sobre situaciones irregulares o intentos de depredación de los bosques naturales.

Esto permitirá además una visita planificada y organizada de la Represa de Acaray y el uso recreativo y turístico de los bosques y de ciertos lugares del Lago de la Represa que integran la propiedad.

#### **Propuesta Básica Master Plan General**



Fuente: Elaboración Propia sobre Google Earth

### **4.3. Proyecto de Arranque de las Zonas 1 y 2.**

Se propone un Proyecto de Arranque para las Zonas 1 y 2. La Zona 1 es donde se encuentra la Represa de Acaray y donde ya existen algunas intervenciones primarias tales como acceso, caminos vehiculares, estacionamientos, nivelación en terrazas, etc., y la Zona 2 es donde se encuentra la administración y salas de máquinas.

Los componentes de este Proyecto son: Pórtico de Acceso y Casilla de Seguridad, Acceso Principal peatonal y vehicular, Estacionamiento para automóviles y buses, Centro de Interpretación del Agua y las Energías Limpias, Restaurant y Cantina, Baños Públicos, Mirador en 4 niveles de terrazas con escaleras y rampas, Señalética e Infografías, Sistema de Iluminación, Sistema de Cámaras de Seguridad, Recorridos, Senderos y Miradores y Alambrado Perimetral con Sistemas de Iluminación, Cámaras de Seguridad y Señalética.

## **5. PROPUESTA PARA LAS 5 ZONAS DEL PARQUE DE LA CENTRAL ACARAY.**

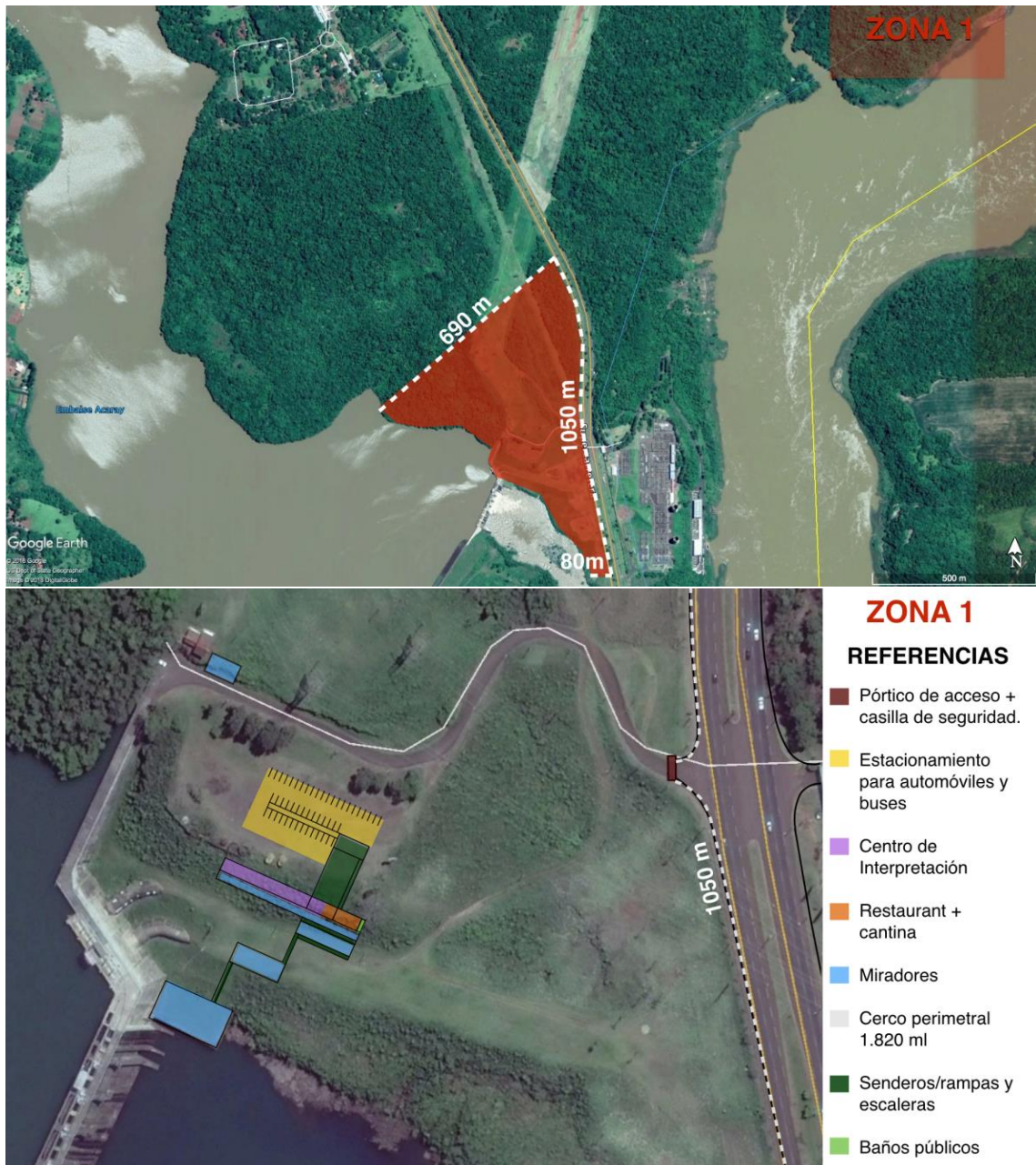
### **5.1. Zona 1 / Acceso – Llegada – Mirador**

Corresponde al Proyecto de Arranque referido en el punto 3.3. Las intervenciones propuestas se ubican en el sector de la Represa principalmente, donde de hecho actualmente ya existe alguna infraestructura básica y se dan algunas visitas programadas.

Componentes del Proyecto:

- a. Pórtico de Acceso y Casilla de Seguridad
- b. Acceso Principal vehicular pavimentado desde la Super Carretera / 200 m
- c. Estacionamiento para automóviles y buses para turistas y lugareños de ripio o adoquines con suelo absorbente sin cubierta o eventualmente con techo con paneles fotovoltaicos / 48 lugares
- d. Centro de Interpretación del Agua y Energías Limpias / 400 m<sup>2</sup> cubiertos
- e. Restaurant y Cantina (a ser concesionada) / 150 m<sup>2</sup> cubiertos
- f. Baños Públicos / 20 m<sup>2</sup> cubiertos
- g. Mirador en 4 niveles de terrazas con escaleras y rampas con estructura de adoquines, hormigón acero y madera
- h. Señalética e Infografías
- i. Sistema de Iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura / 100 puntos con artefactos tipo LED
- j. Sistema de Cámaras de Seguridad adosadas al sistema de iluminación / 15 cámaras
- k. Recorridos, Senderos y Miradores
- l. Alambrado Perimetral con Sistema de Iluminación, Sistemas de Cámaras de Seguridad y Señalética / A definirse.





## **5.2. Zona 2 / Administración – Máquinas.**

En este sector no se interviene con programas de uso público por el momento por razones de funcionamiento y seguridad. Salvo para visitas técnicas programadas y guiadas.

Componentes del Proyecto:

- Alambrado Perimetral con Sistema de Iluminación, Sistemas de Cámaras de Seguridad y Señalética / A definirse.
- Mejora del Pórtico de Acceso, Casilla de Seguridad y Señal



### **5.3. Zona 3 / Lago del Embalse.**

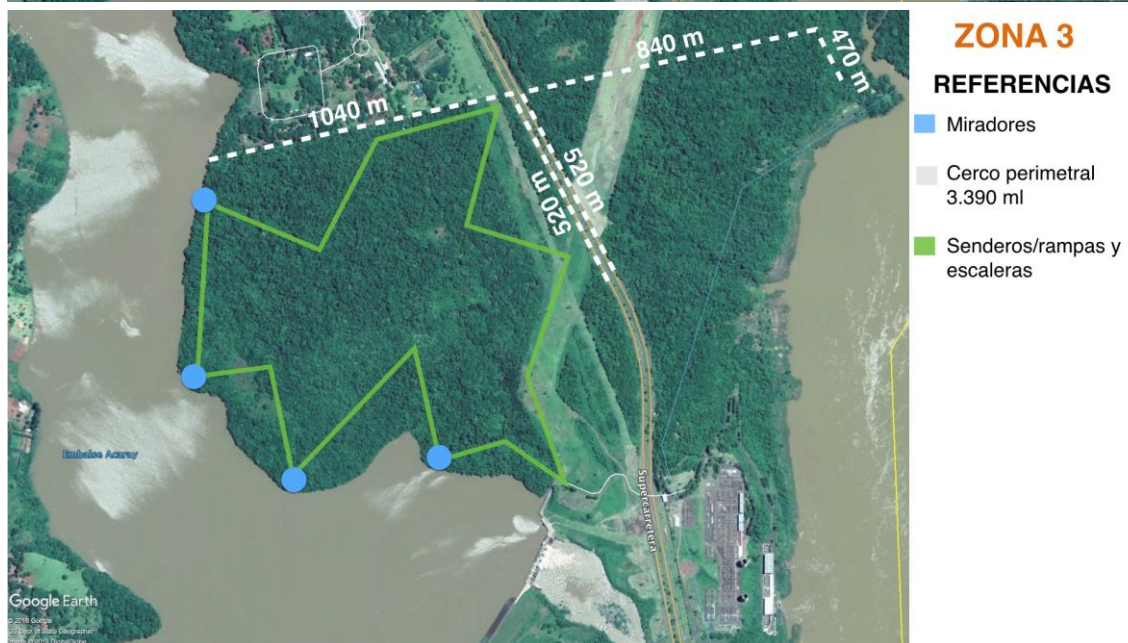
Este sector se encuentra al lado de la Reserva de Itaipú y a orillas del Lago del Embalse, lo cual le da un alto potencial de uso.

Componentes del Proyecto:

- Senderos Peatonales de madera, metal o adoquines (a definirse) / 4.800 ml
- Miradores sobre el Lago / A definirse
- Señalética e Infografías
- Sistema de Iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura con artefactos tipo LED / A definirse
- Sistema de Cámaras de Seguridad adosadas al sistema de iluminación / A definirse



f. Alambrado Perimetral con Sistema de Iluminación, Sistemas de Cámaras de Seguridad y Señalética / A definirse



#### **5.4. Zona 4 / Avenida Perú.**

Este sector está dividido en dos partes por la Avenida República del Perú recientemente construida. La Avenida se ha convertido en un lugar muy usado y concurrido por la comunidad local, que lo usa con fines recreativos principalmente. Por eso mismo, el lugar tiene un alto potencial de uso con fines recreativos principalmente.

Componentes del Proyecto:

- Senderos Peatonales de madera, metal o adoquines (a definirse) / 6.000 ml
- Miradores sobre el Río Acaray / A definirse
- Señalética e Infografías

- d. Sistema de Iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura con artefactos tipo LED / A definirse
- e. Sistema de Cámaras de Seguridad adosadas al sistema de iluminación / A definirse
- f. Alambrado Perimetral con Sistema de Iluminación, Sistemas de Cámaras de Seguridad y Señalética / A definirse
- g. Acceso Secundario y Estacionamiento / A definirse



### 5.5. Zona 5 / Río Paraná.

Este sector se ubica entre la Supercarretera y el Río Paraná. Tiene una vista extraordinaria sobre el cauce del Río lo cual le da un gran potencial de uso como Parque y Mirador.

Componentes del Proyecto:



- a. Senderos Peatonales de madera, metal o adoquines (a definirse) / 3.500 ml
- b. Miradores sobre el Río Paraná / A definirse
- c. Señalética e Infografías
- d. Sistema de Iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura con artefactos tipo LED / A definirse
- e. Sistema de Cámaras de Seguridad adosadas al sistema de iluminación / A definirse
- f. Alambrado Perimetral con Sistema de Iluminación, Sistemas de Cámaras de Seguridad y Señalética / A definirse
- g. Acceso Secundario y Estacionamiento / A definirse



## **6. IMPACTOS FÍSICOS Y ALCANCES DE LAS OBRAS E INTERVENCIONES PROPUESTAS.**

Al tratarse de una obra que se basa en principios sostenibles medioambientalmente, el impacto físico de la obra intenta reducirse al máximo, teniendo como premisa el cuidado del entorno directo durante la obra y el impacto beneficioso a largo plazo.

La implementación de mano de obra local fomentará el movimiento económico y una fuente laboral importante.

Los principales impactos negativos durante la construcción son los típicos de una construcción de una obra civil sencilla, tales como el tránsito de camiones con transporte de materiales (ladrillos metal, etc), ruido, polvo, riesgos de accidentes de construcción, etc. Se busca utilizar materiales de la zona, como la piedra, para reducir los costos y fomentar una construcción más limpia desde el punto de vista del transporte y el acarreo de los materiales. El impacto ambiental del transporte del material es siempre un detalle a resolver que, utilizando material local, se aminora considerablemente.

Toda la vegetación se pretender preservar, limitando la construcción a las áreas donde no hay árboles importantes. La adaptación de lo construido a la preexistencia vegetal permite que todo el complejo exponga el conjunto de plantas nativas como reserva natural. Esto, a su vez, genera oportunidades de investigación y de educación que pueden estar ligadas a los programas complementarios.

No hay impactos negativos permanentes después de completada la obra. Al contrario, el proyecto tiene la intención de convertirse en referencia de intervención en situaciones similares.

Los impactos positivos abarcan el amplio espectro de beneficios que conlleva una obra de esta envergadura en una zona como la establecida. La protección y consolidación del área mediante la iluminación, el cerco perimetral, las cámaras de seguridad y los servicios propuestos transforman la realidad actual virgen y no desarrollada de la zona.

El grupo de programas complementarios, como el Centro de Interpretación, el restaurante y los miradores aumentan el flujo de personas, transformando el paisaje en el protagonista de un escenario en el que todo ciudadano puede experimentar y disfrutar.

El aprovechamiento topográfico para estos proyectos de arquitectura en este tipo de lugares favorece a la economía local, a la visibilidad de las entidades involucradas, y al desarrollo sostenible del entorno natural y construido.

## **7. ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PARQUE DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA ACARAY.**

### **Estimación de Costos Zona 1\***

- Pórtico de acceso + Caseta de seguridad (50 m2) = **US\$ 17.500**
- Estacionamiento de automóviles y buses para turistas y lugareños de ripio o adoquines con suelo absorbente sin cubierta (50 lugares / 2700 m2) = **US\$ 35.000**
- Centro de Interpretación del Paisaje, el Agua y las Energías Limpias (400 m2 cubiertos) = **US\$ 320.000**
- Restaurant y Cantina (150 m2 cubiertos) = **US\$ 120.000**
- Baños Públicos (20 m2 cubiertos) = **US\$ 16.000**
- Mirador en 4 niveles de terrazas con escaleras y rampas de hormigón armado = **US\$ 290.000**
- Señalética e Infografías = **US\$ 20.000**
- Sistema de iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura (80 artefactos tipo LED) = **US\$ 30.000**
- Alambrado perimetral metálico con sistema de iluminación, sistemas de cámaras de seguridad, cerco eléctrico y señalética (1820 metros lineales) = **US\$ 91.000**

<b>Total Zona 1: US\$ 939.500</b>
-----------------------------------

### **Estimación de Costos Zona 2\***

- Alambrado perimetral con sistema de iluminación, sistemas de cámaras de seguridad, cerco eléctrico y señalética (2.433 metros lineales) = **US\$ 121.650**
- 

<b>Total Zona 2: US\$ 121.650</b>
-----------------------------------

### **Estimación de Costos Zona 3\***

- Señalética e Infografías = **US\$ 15.000**
- Senderos peatonales de hormigón armado (3.500 metros lineales) = **US\$ 350.000**
- 4 miradores sobre el lago = **US\$ 200.000**
- Sistema de iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura (160 artefactos tipo LED) = **US\$ 60.000**
- Alambrado perimetral con sistema de iluminación, sistemas de cámaras de seguridad, cerco eléctrico y señalética (3.390 metros lineales) = **US\$ 169.500**

<b>Total Zona 3: US\$ 794.500</b>
-----------------------------------

#### **Estimación de Costos Zona 4\***

- Señalética e Infografías = **US\$ 15.000**
- Senderos peatonales de hormigón armado (3.700 metros lineales) = **US\$ 370.000**
- 4 miradores sobre el lago y el río = **US\$ 200.000**
- Sistema de iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura (80 artefactos tipo LED) = **US\$ 30.000**
- Alambrado perimetral con sistema de iluminación, sistemas de cámaras de seguridad, cerco eléctrico y señalética (3.603 metros lineales) = **US\$ 180.150**

<b>Total Zona 4: US\$ 795.150</b>
-----------------------------------

#### **Estimación de Costos Zona 5\***

- Señalética e Infografías = **US\$ 15.000**
- Senderos peatonales de hormigón armado (4.100 metros lineales) = **US\$ 410.000**
- 2 miradores sobre el lago = **US\$ 100.000**
- Sistema de iluminación con artefactos a nivel del suelo, a media altura y a gran altura (80 artefactos tipo LED) = **US\$ 30.000**
- Alambrado perimetral con sistema de iluminación, sistemas de cámaras de seguridad, cerco eléctrico y señalética (4.471 metros lineales) = **US\$ 223.550**

<b>Total Zona 5: US\$ 778.550</b>
-----------------------------------

<b><u>ESTIMACIÓN DE COSTOS TOTAL DE LAS 5 ZONAS: US\$ 3.429.350</u></b>
---

\* NOTA: Los precios estimados son referenciales y están sujetos a variación en base a los diseños y materiales elegidos una vez que se encuentren en etapa de Elaboración de Proyecto Ejecutivo.



**ANEXOS**

**Informe Final**

**Proyecto de Protección y Aprovechamiento  
de los Predios Adyacentes a la Central  
Hidroeléctrica Acaray**

**Diseño Preliminar  
BID - ANDE**

**Consultoría  
Gonzalo Garay / Arquitecto**

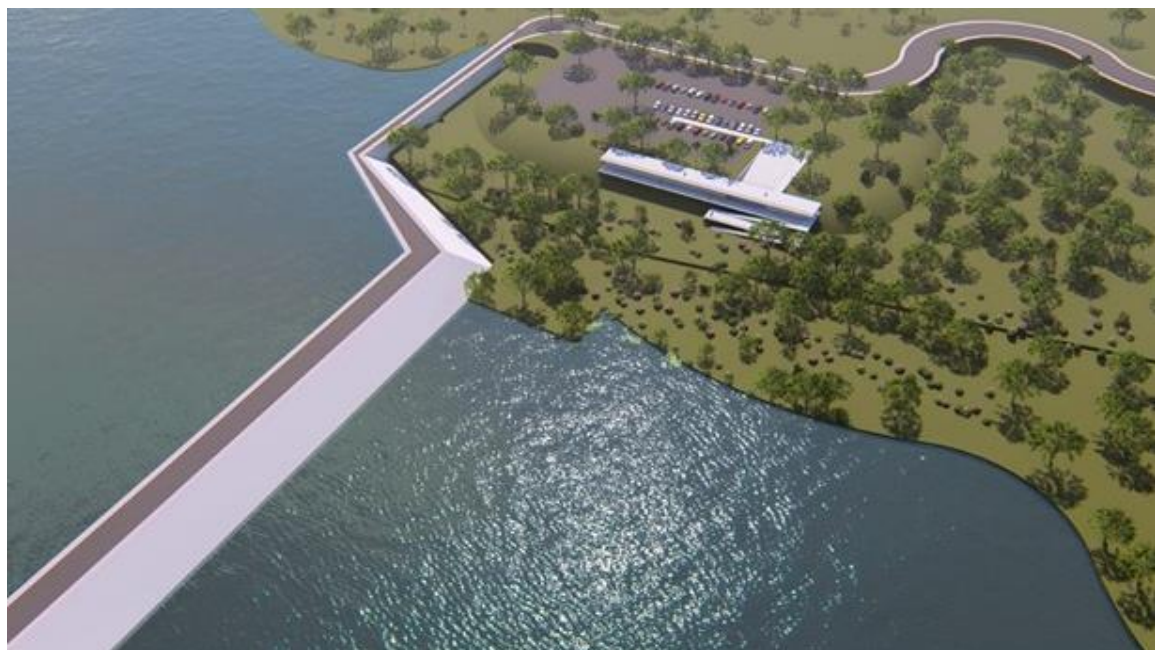
**Asunción / Octubre 2018**

## ANEXO I

### Proyecto de Arranque: Zona 1: Centro de Interpretación



Planta de Conjunto



Vista Aérea de Conjunto



Vista del Centro de Interpretación desde el Río



Vista del Paisaje y del Centro de Interpretación desde el Estacionamiento





Ingreso del Centro de Interpretación



Ingreso al Centro de Interpretación. El paisaje se enmarca como parte del proyecto



Espacio Intermedio y Mirador del Centro de Interpretación.



Espacio Intermedio y Mirador del Centro de Interpretación





Vista del Centro de Interpretación y Rampas desde el Río



Vista Frontal del Centro de Interpretación

## **ANEXO II**

### **Proyectos de Referencias: Centro de Interpretación / Zona 1**



Interpretation and Welcome Center for Visitors in La Antigua / Ventura / España



Interpretation and Welcome Center for Visitors in La Antigua / Ventura / España





Centro para las Artes Casa Das Muda / Paulo David / Portugal



Centro para las Artes Casa Das Muda / Paulo David / Portugal



### **ANEXO III**

#### **Proyectos de Referencia: Cercos Perimetrales**

##### **Opción 1 / Referencias de Cercos Metálicos**

La solución propuesta es hacer una valla previa del tipo clásico (alambrado olímpico) y acompañar con un cercado electrificado en toda su longitud.



Los equipos electrificadores tienen capacidad para energizar varios kilómetros pero por razones de una mayor “respuesta” en caso de violaciones se recomienda crear sectores o longitudes más reducidas (1.000m como máximo). Es posible complementar el sistema de seguridad del cercado con cámaras de seguridad de largo alcance para cubrir grandes distancias donde cablear no es factible. Además, permite la posibilidad de adaptar sensores de movimientos y sirenas estroboscópicas. Que pueden estar adaptados a sistemas de alimentación eléctrica con paneles solares para sitios donde no hay cableado eléctrico.





## **Opción 2 / Referencias de Alambrado Perimetral con Seto Vivo**

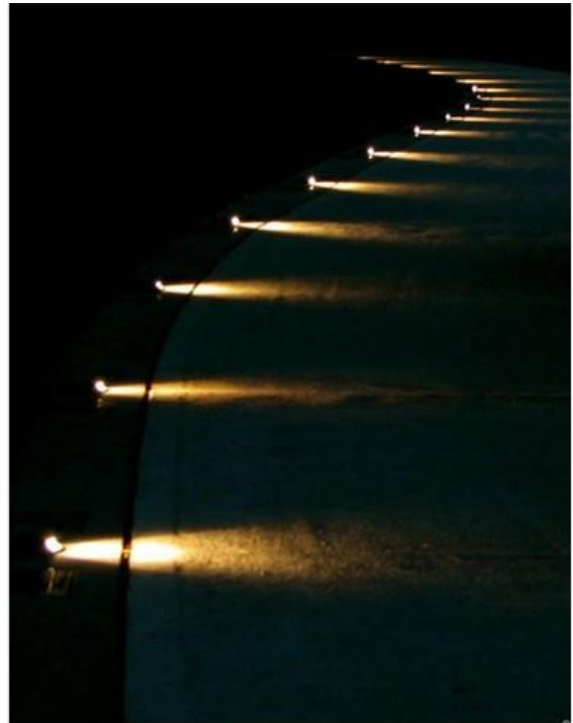
Este sistema de delimitación perimetral es el más amable con el medio ambiente. Puede ser complementado con un alma metálica (malla) que queda recubierta una vez crecida la vegetación del seto. Este sistema no es compatible con los equipos electrificadores, por lo que no puede ser un cerco electrificado. Sí puede ser complementado con sistemas de vigilancia y monitoreo a través de cámaras de largo alcance.



## ANEXO IV

### Proyectos de Referencia: Iluminación

#### Iluminación de Baja Altura





### Iluminación de Media Altura



### Iluminación de Gran Altura



## ANEXO V

### Proyectos de Referencia: Señalética y Carteles Informativos



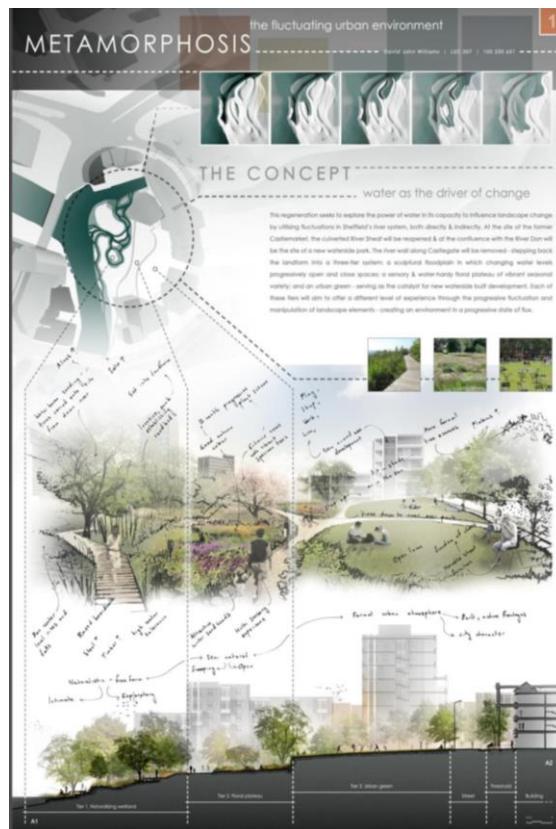


## ANEXO VI

### Proyectos de Referencia: Master Plan de Parques.

Sistema de Parques Integrados / Concurso Cerros Isla para el Corredor Verde de San Bernardo / Municipalidad de San Bernardo (Santiago, Chile).











## **ANEXO VII**

### **Visita a Terreno y Relevamiento Fotográfico.**



Vistas del Terreno de la Represa de Acaray desde la Supercarretera que conecta con la Represa de Itaipu



El sector de Acceso a la Represa de Acaray / Zona 1 de la Propuesta



El sector de la Llegada y el estacionamiento / Zona 1 de la Propuesta



Monumento Conmemorativo de la Represa en el sector de Estacionamiento / Zona 1 de la Propuesta





Vista de la Central de Máquinas, la Represa y el Río Acaray desde el sector de Estacionamiento



Vista del sector de Llegada y Estacionamiento / Zona 1 de la Propuesta



Vistas desde el sector de Llegada y Estacionamiento / Zona 1 de la Propuesta



Vista del Río Acaray y de la Represa desde el nivel debajo del Estacionamiento / Zona 1 de la Propuesta



Vista de la plataforma debajo del Estacionamiento





Vista del Río Acaray desde la terraza del nivel inferior / Zona 1 de la Propuesta



Vista de la Represa desde la terraza del nivel inferior / Zona 1 de la Propuesta



Vistas desde la terraza del nivel inferior / Zona 1 de la Propuesta



Recorrido por la vía superior de la Represa



Recorrido por la vía superior de la Represa





Recorrido sobre el Terraplén de la Represa



Recorrido por la Zona 4 de la Propuesta



Vistas de la terraza del nivel superior / Zona 1 de la Propuesta



Vistas desde la terraza del nivel superior / Zona 1 de la Propuesta



Vistas desde la terraza del nivel superior / Zona 1 de la Propuesta



Vistas desde la terraza del nivel superior / Zona 1 de la Propuesta





Recorrido por la Zona 3 de la Propuesta



Recorrido por el sector de la Represa de Yguasú



Recorrido por el sector de la Represa de Yguasú



Vistas del Terraplén de la Represa y del Embalse de Yguasú



Vistas del Terraplén de la Represa y del Embalse de Yguasú



Vistas del Terraplén de la Represa y del Embalse de Yguasú



Vistas del Terraplén de la Represa y del Embalse de Yguasú





Vistas del Centro de Interpretación del Mundo Guaraní / Parque Represa Yguasu



Vistas del sector de la Sala de Máquinas de la Represa / Zona 2 de la Propuesta



Vistas del Río Paraná / Zona 2 de la Propuesta

### **Reuniones y Talleres con Representantes de ANDE y BID.**



