



Foro Internacional

GESTIÓN DEL RIESGO EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

13, 14 y 15 de noviembre de 2017



Gestión del Riesgo en la Central Hidroeléctrica Yacyretá



ENTIDAD BINACIONAL
YACYRETA

Ing. Sergio Verneti

Departamento Técnico - Sector Obras
Comité Interno Seguridad de Presas

Ing. Andrés Graisaro

Departamento Técnico - Sector Hidrología
Comité Interno Seguridad de Presas



Cuenca del Plata
3.170.000 Km²



Cuenca del Paraná
970.000 Km²

RÍO PARANÁ

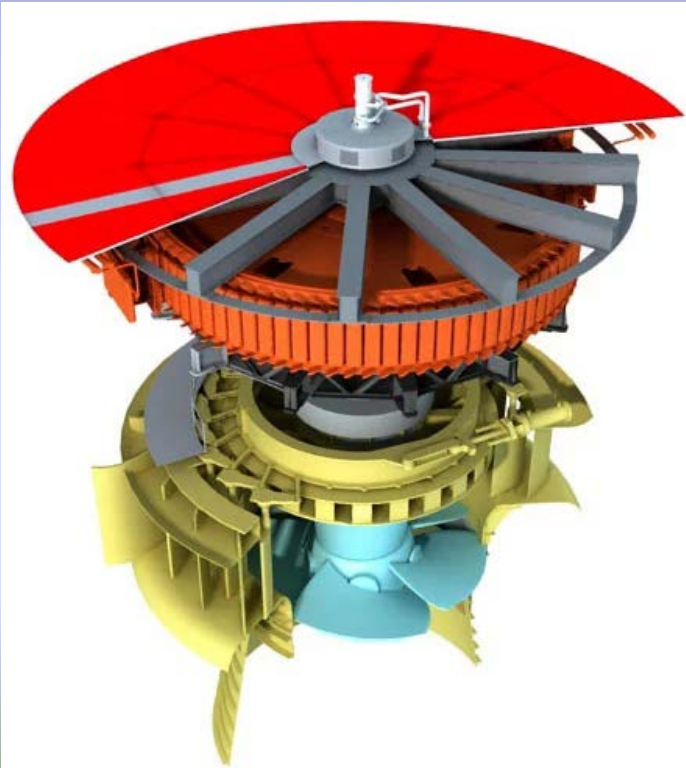
CARACTERÍSTICAS A LA ALTURA DE YACYRETÁ:

Área	970.000 km ²
Caudal medio (1901-2016)	12.500 m ³ /s
(1971-2016)	14.500 m ³ /s
Caudal máximo (1905)	53.000 m ³ /s
Caudal mínimo (1944)	3.900 m ³ /s
Crecida de diseño(CMP)	95.000 m ³ /s
Crecida de construcción (Rec. 50 años)	44.000 m ³ /s

DATOS DEL EMBALSE

- **Nivel normal operativo (CHY) 83 msnm**
- **Superficie 1.600 Km²**
- **Volumen 20.000 Hm³**
- **Longitud por cauce 342 Km**
- **Nivel CMP (CHY) 84.5 msnm**

DATOS DE LA TURBINA:



TURBINA KAPLAN DATOS BASICOS

Cantidad de Generadores:	20
Cantidad de paletas en Distribuidor:	24
Cantidad de palas en rodete:	5
Velocidad de rotación:	71.4 rpm
Diámetro del rodete:	9.50 m
Diámetro del rotor del generador:	16 m.
POTENCIA NOMINAL INSTALADA POR MAQUINA:	155 MW

PRESA YACYRETÁ

PARAGUAY

SAN COSME

AYOLAS

ISLA YACYRETÁ

ISLA APIPÉ GRANDE

**CENTRAL
HIDROELÉCTRICA**

Vertedero
Brazo Principal

Esclusa de
navegación

Presa isla
Yacyretá

Presa de cierre
Brazo Aña Cuá

Vertedero Aña Cuá

Presa de cierre
Brazo Principal

Presa lateral izquierda

Presa principal izquierda

Presa lateral derecha

EMBALSE YACYRETÁ
Río Paraná

ITUZAINGÓ

ARGENTINA



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

- Seguridad de Presas.
- Seguridad de Activos de Generación.
- Hidrología y operación del sistema embalse-río.
- Aspectos Ambientales en la O&M.

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

SEGURIDAD DE PRESAS

- AUDITORÍAS EXTERNAS INDEPENDIENTES
 - DISEÑO Y PROYECTO
 - CONSTRUCCIÓN
 - EXPLOTACIÓN
- AUSCULTACIÓN
 - MEDICIÓN, INSPECCIONES
 - SEGUIMIENTO - COMPORTAMIENTO
- MANTENIMIENTO

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

SEGURIDAD DE PRESAS

- EVALUACIÓN, ANÁLISIS GESTIÓN DEL RIESGO
 - METODOLOGÍA
 - MODELOS
 - ESCENARIOS DE FALLA
 - ANÁLISIS DEL RIESGO
 - PLAN DE ACCIÓN ANTE EMERGENCIAS

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

SEGURIDAD DE ACTIVOS DE GENERACIÓN

- EVALUACIÓN, ANÁLISIS GESTIÓN DEL RIESGO
 - METODOLOGÍA
 - MODELOS
 - FRECUENCIAS DE FALLA
 - ANÁLISIS DEL RIESGO
 - ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y REHABILITACIÓN

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

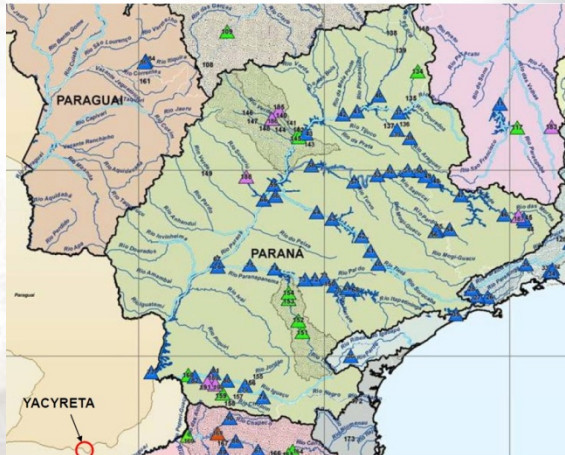
HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RIO

- Caracterización de la cuenca de aporte a la CHY
 - Centrales aguas arriba
 - Cuenca de aporte inmediato
 - Pronostico hidrológico como herramienta
 - Central de pasada y condiciones operativas
 - Balance “aguas arriba – aguas abajo”

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

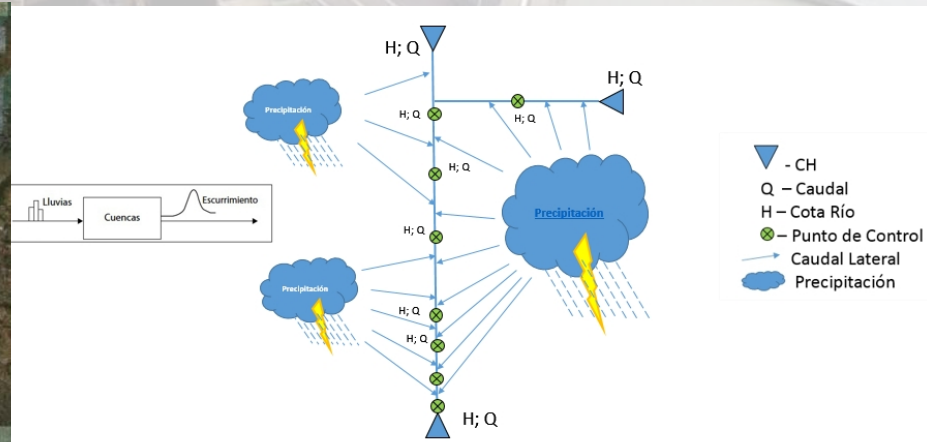
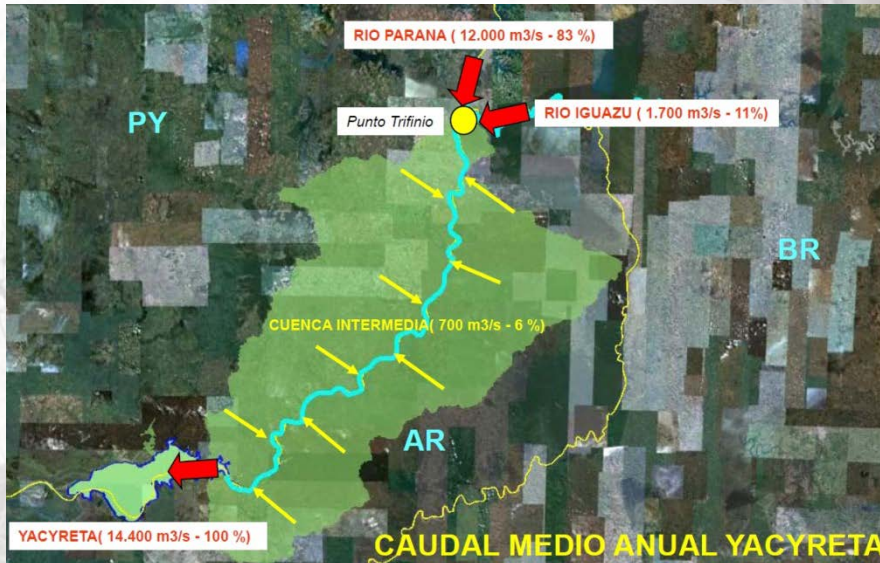
- Caracterización de la cuenca de aporte a la CHY
 - Centrales aguas arriba



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

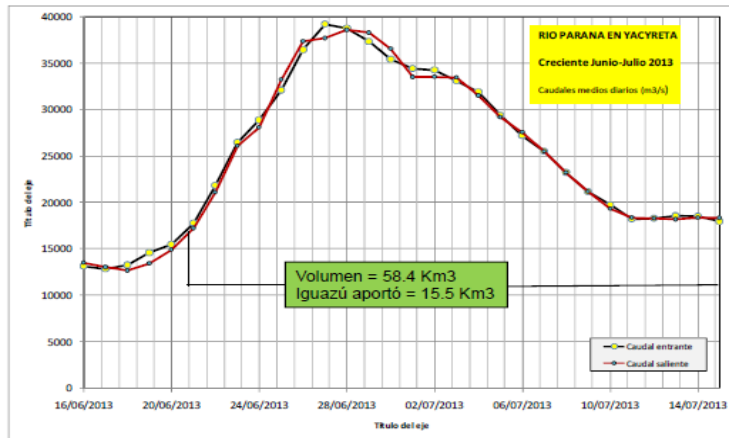
- Caracterización de la cuenca de aporte a la CHY
 - Cuenca de aporte inmediato



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

- Caracterización de la cuenca de aporte a la CHY
 - Central de pasada y condiciones operativas



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

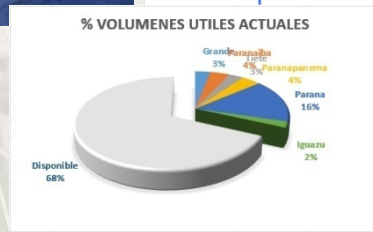
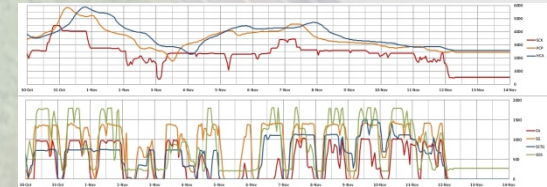
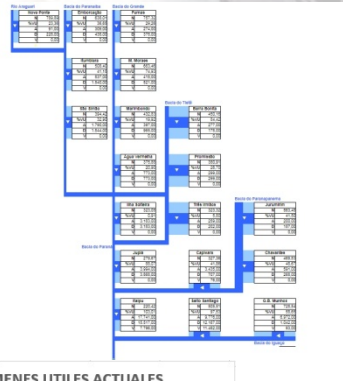
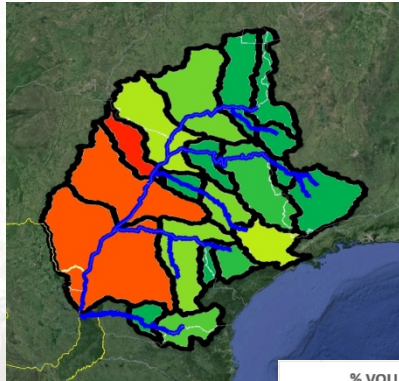
- Caracterización de la cuenca de aporte a la CHY
 - Balance “aguas arriba – aguas abajo”



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

- Acciones Operativas
 - Monitoreo integral



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

- Acciones Operativas
 - Gestor de datos

Externos:

Copel, Itaipú,
ELETROBRAS
SMN, CPTC
GFS, PNA, Alturas,
Redes de terceros
Radares
Meteorológicos, etc

Internos:

ProYacyretá,
Planillas
operacionales,
Futuro SCADA



Asimilación de datos
hidrometeorológicos
y operacionales

Herramientas de
Modelación

ProYacyretá
OpeDía
Modelos HEC
Próximos.

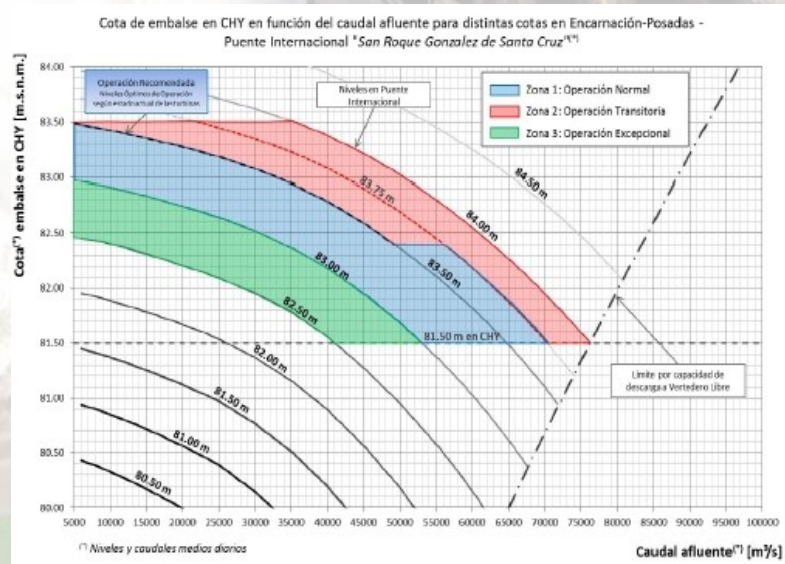
Plataforma de
Visualización

Resultados, Pronósticos.

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

- Acciones Operativas
 - Adecuación manual de operaciones



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

- Acciones Operativas
 - Medios masivos de comunicación

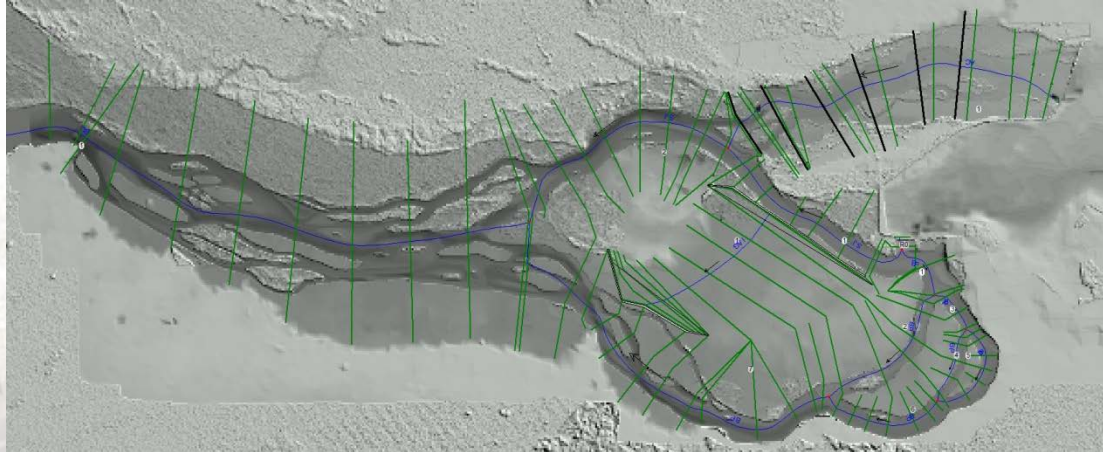


The screenshot shows the website of the Binational Entity Yacyretá. At the top left is the logo and name 'ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA'. Below it is a large aerial photograph of the Yacyretá Dam and the reservoir. A navigation menu is visible with links: HOME, LA CENTRAL, INSTITUCIONAL, GENERACIÓN, RSE, MEDIO AMBIENTE, CONTACTO, and REGÍSTRATE. The main content area features a news article titled 'Río Paraná: estado de situación al día Lunes 6 de Noviembre de 2017'. The article text reads: 'Continuando con los mensajes elaborados por la Entidad Binacional Yacyretá se informa que los pronósticos elaborados durante el día de hoy por los centros meteorológicos de referencia, marcan leves precipitaciones para la presente semana sobre la cuenca de aporte inmediata al embalse de Yacyretá. Los montos acumulados previstos oscilan, especialmente y según la fuente de pronóstico consultada, siendo inferiores a los 50 mm.' To the right of the article are social media icons for Facebook, Twitter, and Instagram, and a section for tweets from the account @Yacyreta_AR.

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

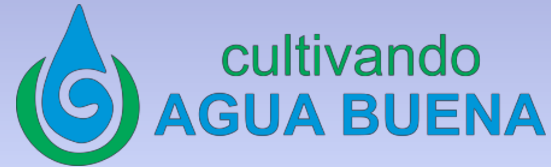
HIDROLOGÍA Y OPERACIÓN SISTEMA EMBALSE-RÍO

- Acciones Operativas
 - Modelo hidrodinámico aguas abajo



GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

ASPECTOS AMBIENTALES



La Entidad Binacional Yacyretá tiene implementado un plan denominado “Cultivando Agua Buena”, que desarrolla la estrategia de gestión socio-ambiental de la Entidad Binacional Yacyretá, orientada a la generación de energía eléctrica renovable de manera sustentable.

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

ASPECTOS AMBIENTALES (Operación y Mantenimiento)

- Vertimiento mínimo obligatorio 1000 m³/s por BAC.
- Restricción de cierres para mantenimiento en VBAC.
- Cambio perfil de los vertederos
- Rescate de peces cámara espiral y tubo aspiración
- Normas operativas y buenas prácticas adoptadas



ENTIDAD BINACIONAL
YACYRETA



¡Muchas gracias!

Ing. Sergio Vernetti
svernetti@eby.org.ar

Ing. Andrés Graisaro
agraisaro@eby.org.ar