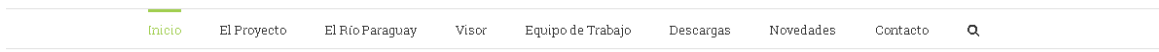


Desarrollo del Portal Web el Proyecto:

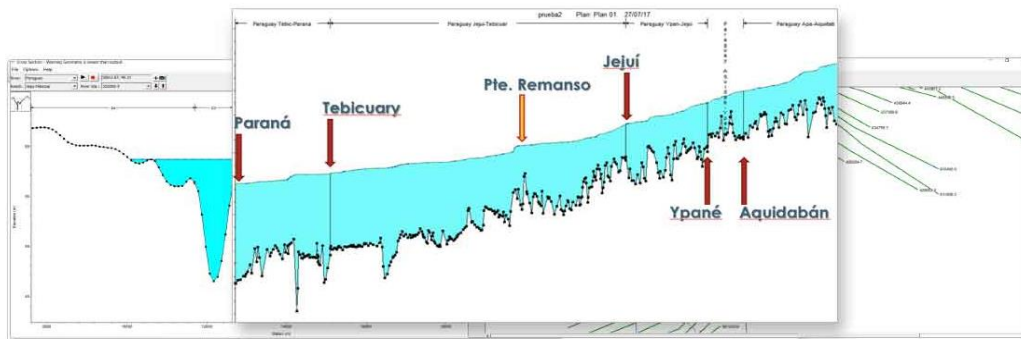
Sistema de pronóstico de caudales y niveles del Río Paraguay- 14-INV-280- CTA UC-CONACYT

Link: <https://rioparaguay.uc.edu.py/>



Sistema de Pronóstico de Niveles y Caudales del Río Paraguay

Proyecto de Investigación UC – CONACYT 14-INV-280



Instituciones y Proyectos Vinculados

Instituciones y Proyectos Vinculados al Proyecto de Investigación UC – CONACYT 14-INV-280



Aplicativo YRATO
YRATO es una iniciativa del Centro Internacional de Hidroinformática de la Itaipú Binacional.



Nivel de Ríos
Datos de Nivel de Río recolectados por la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC.



Proyecto Ysry
El Proyecto PAR08801, Implementación de un Modelo del Río Paraguay para Pronósticos Hidrológicos, fue desarrollado en Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC y ejecutado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Objetivos del Estudio

Objetivo Principal

Desarrollar e implementar un sistema de pronóstico operativo de niveles y caudales del río Paraguay.

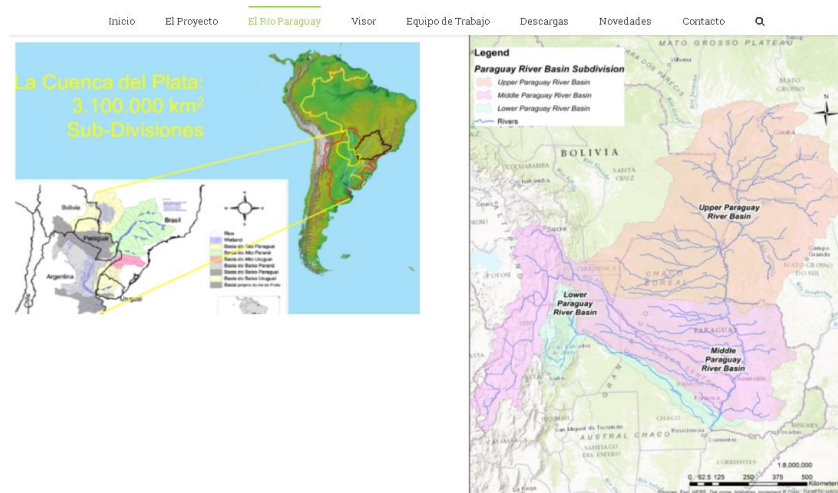
Objetivos Específicos

- P1 – Revisión de metodologías existentes
- P2 – Sistematización de datos para el sistema de pronóstico hidrológico
Base de datos hidrométrica publicada en la web
- P3. Trabajos de campo:
Automatización de 2 estaciones hidrométricas existentes y realización de 3 campañas de medición de caudal del río Paraguay en Asunción
- P4 Desarrollo del sistema de pronósticos hidrológicos a través de una plataforma de modelación hidrológica e hidráulica
- P5 Programa de difusión en el portal web y su utilización

Resultados Esperados

- + Sistema de pronóstico de niveles y caudales del río Paraguay a 60 - 90 días implementado
- + Publicación sobre la Caracterización de las inundaciones y estiajes del río Paraguay
- + Base de datos hidrológico del río Paraguay implementado
- + Portal web del Sistema de Pronósticos del río Paraguay
- + Dos estudiantes de la FCyT capacitados para operar el sistema de pronóstico

EL RIO PARAGUAY



Síntesis del estudio:

Se efectuó una modelación hidráulica del río Paraguay desde el río Apa hasta Asunción a fin de determinar niveles de agua para fines de pronóstico, utilizando el modelo hidrodinámico Hec Ras, batimetrías y cartas de navegación del río Paraguay y el modelo digital de elevación MERIT SRTM. Como dato de entrada se utilizaron los caudales y niveles en Puerto Murthiño y los aportes laterales de las cuencas del Apa, Aquidabán, Ypané,, Jejuí y Manduvirá, a partir de modelación hidrológica continua con el HEC-HMS y datos hidrolometeorológicos de la red nacional de la DMH DINAC.

También se efectuó una modelación estocástica de niveles del río Paraguay a partir de la serie histórica de niveles del río Paraguay utilizando datos de niveles del río de la ANNP / Armada Nacional, en el tramo Concepción - Asunción.

A fin de ajustar los datos de nivel y caudal en Asunción se efectuaron 3 campañas de medición de caudal en el río Paraguay con apoyo de la ANNP y la SEAM incluyendo un taller de capacitación para medición de caudal en ríos.

En el marco del desarrollo de la investigación se presentaron 2 tesis de grado en Ingeniería Ambiental: (i) Modelación hidrológica continua de las cuencas Ypané y Jejui a cargo de Rosa Aseretto y Modelación estocástica de río Paraguay a cargo de Olga Orihuela, presentadas a examen final en noviembre de 2018.

Cuenca del Río Paraguay

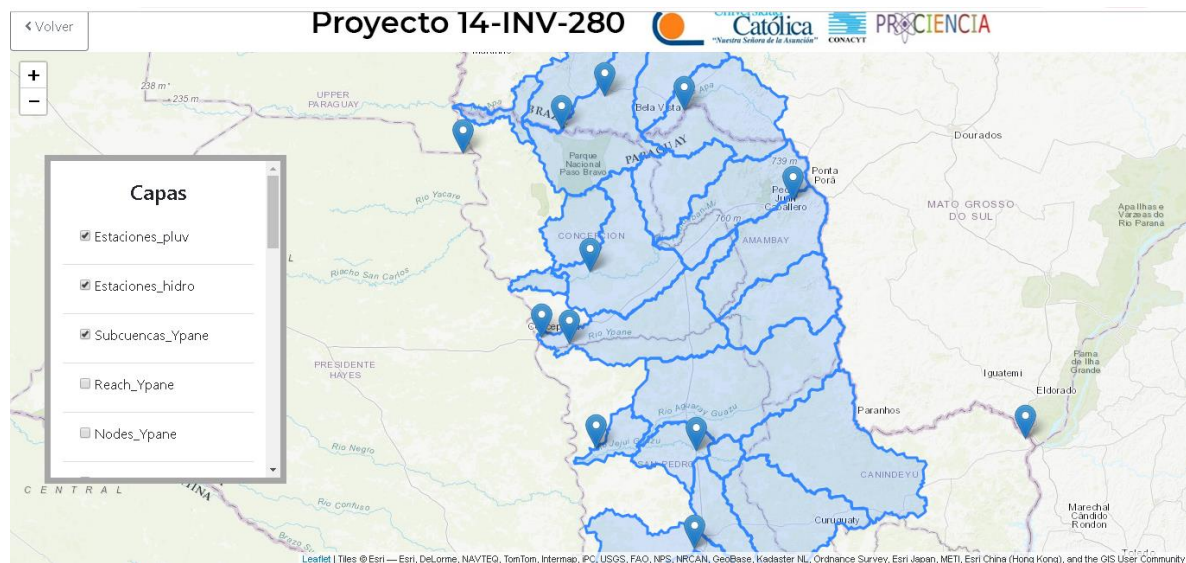
Los ríos Paraguay y Paraná Inferior conforman la denominada Hidrovia Paraguay – Paraná que, con una longitud de 3.442 km, constituye el sistema fluvial troncal de la Cuenca del Plata.

En el territorio paraguayo el río tiene una extensión total de 1250 km. En su ribera se asientan centros urbanos importantes como Concepción, Pilar, Asunción, Villeta y otros.

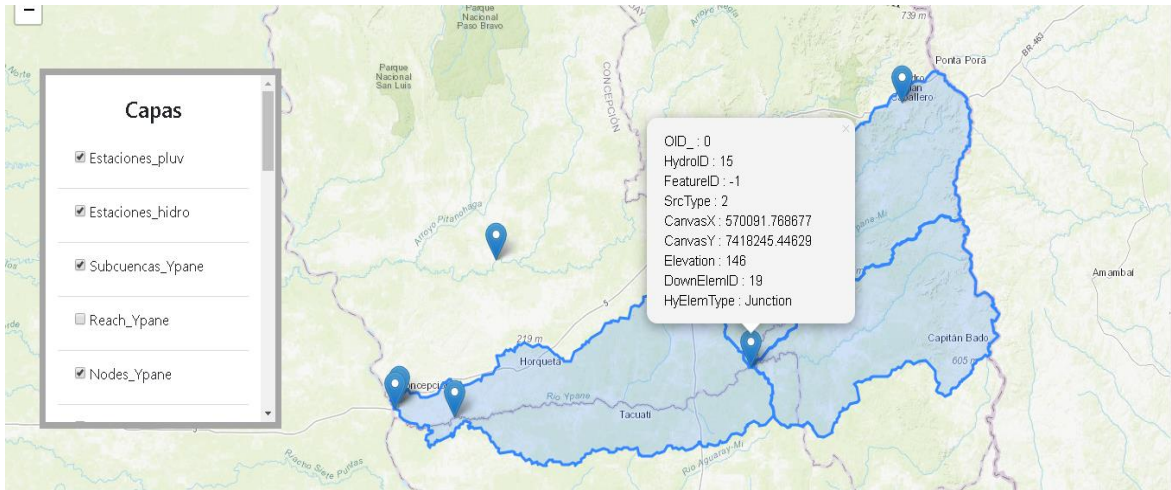
La sub cuenca del río Paraguay abarca, aproximadamente, 1.100.000 km² (34,8 % de la denominada Cuenca del Plata) correspondientes a territorios de Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay.

La mayor parte de la misma, salvo el sector correspondiente a los ríos Pilcomayo y Bermejo, se extiende por una inmensa llanura aluvial, de muy escasa pendiente y con extensas planicies de inundación.

El portal visualiza todas las cuencas analizadas en territorio paraguayo, así como las estaciones hidrológicas y meteorológicas utilizadas para la modelación hidrológica, a fin de determinar los aportes al río Paraguay en forma continua. <https://rioparaguay.uc.edu.py/visor-capas/>



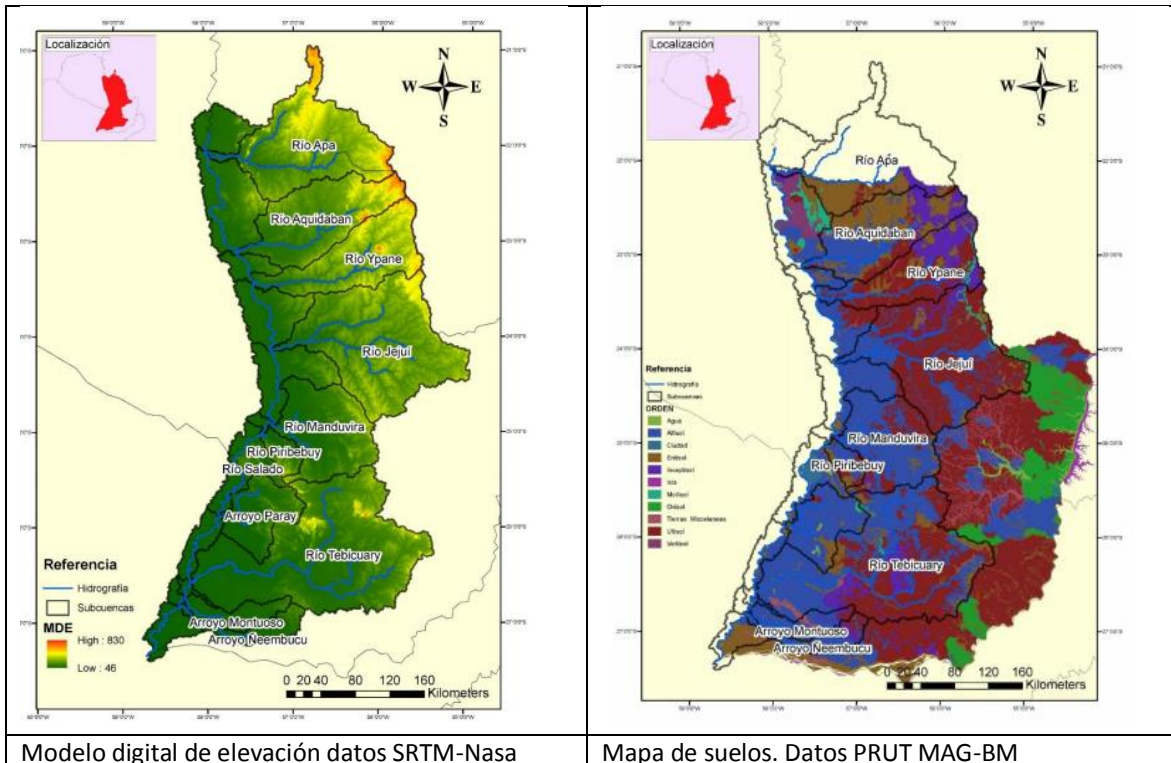
Visualización de las sub cuencas estudiadas en la margen derecha del río Paraguay- región oriental



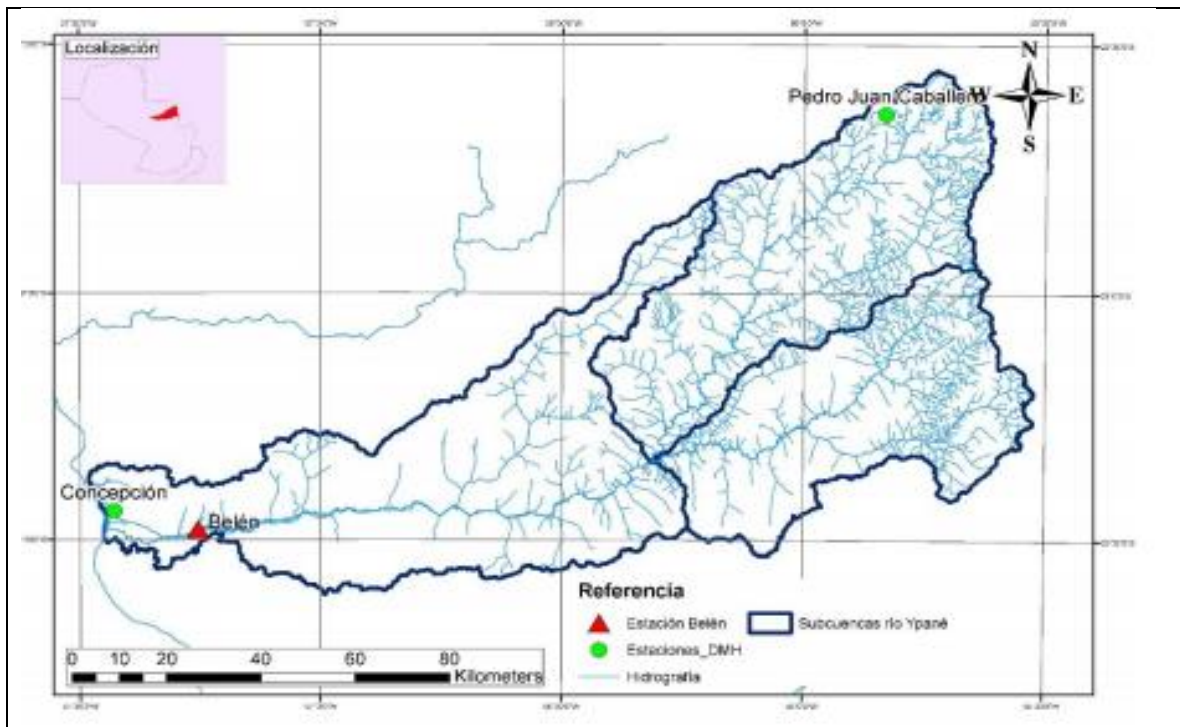
Cuenca del río Ypané y estaciones hidrometeorológicas utilizadas

También en el portal se incluye datos de nivel del río Paraguay en 2 estaciones automáticas instaladas en el marco del proyecto: uno en Puerto Rosario y otro en Villeta.

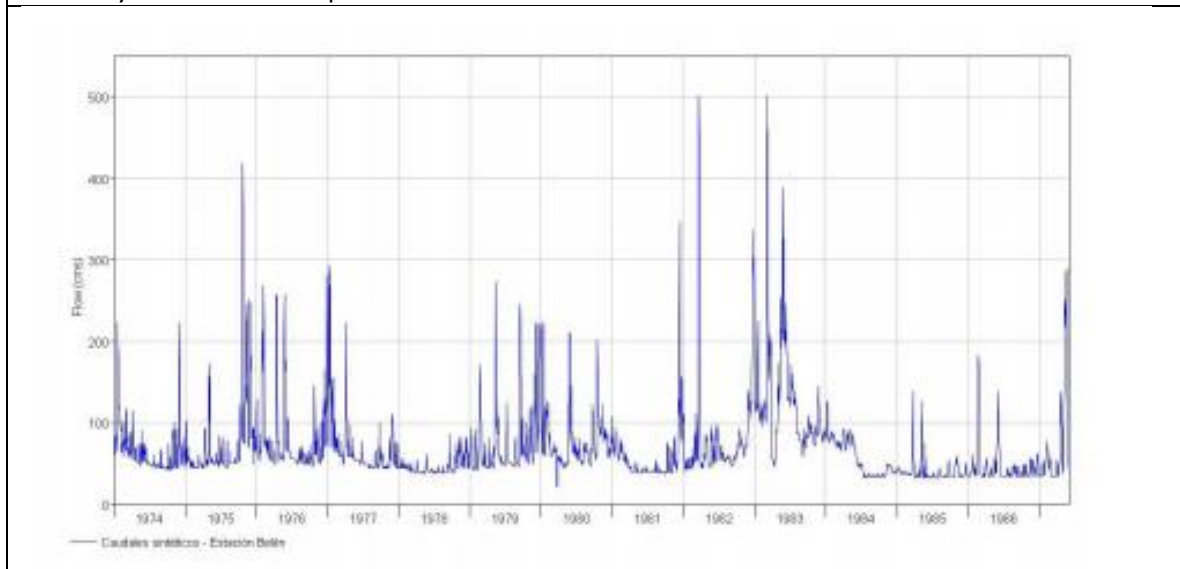
Se han procesado datos de relieve (topografía) y de suelos para caracterizar las cuencas

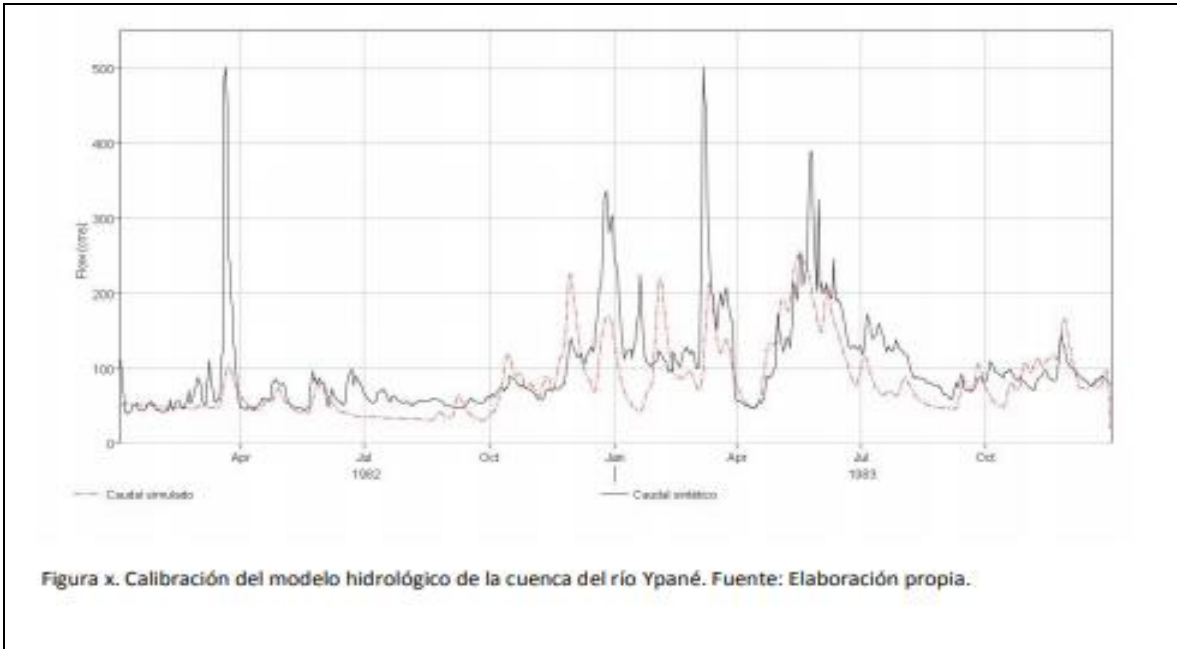


Análisis de la cuenca del río Ypané



Cuenca y red hídrica del Ypane





Hidrogramas de caudales en la cuenca del río Ypane

En el portal se puede descargar los informes de los diversos componentes del proyecto, así como dato diarios de nivel en las estaciones hidrológicas de Rosario y Villeta.

Modelo Hidrodinámico

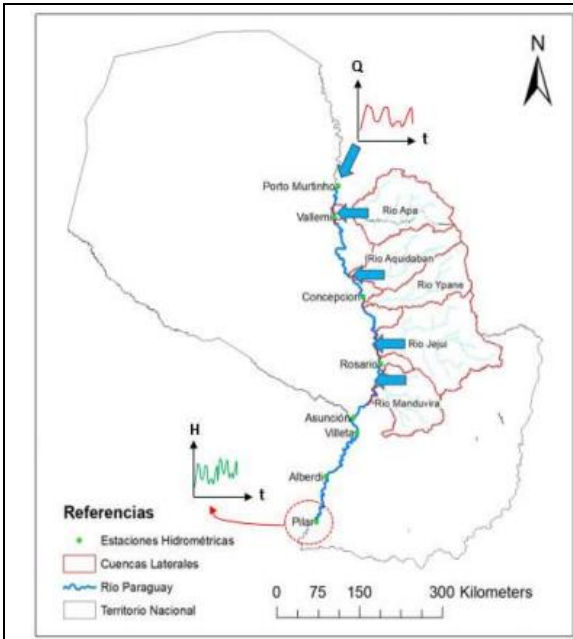
El tramo del Río Paraguay modelado se comprende entre Puerto Murthiño (BR) y Pilar (PY). El esquema conceptual del modelo planteado se resume en lo siguiente: el dato de entrada principal es el caudal que ingresa al Río Paraguay a la altura de Puerto Murthiño, recibiendo también el caudal de los principales aportes laterales a lo largo del trecho, y finalmente, se indica un forzante del nivel de agua en su extremo aguas abajo con los niveles registrados en la estación hidrométrica de Pilar.

Alianza estratégica con el Centro Internacional de Hidroinformática (CIH) de Itaipu Binacional

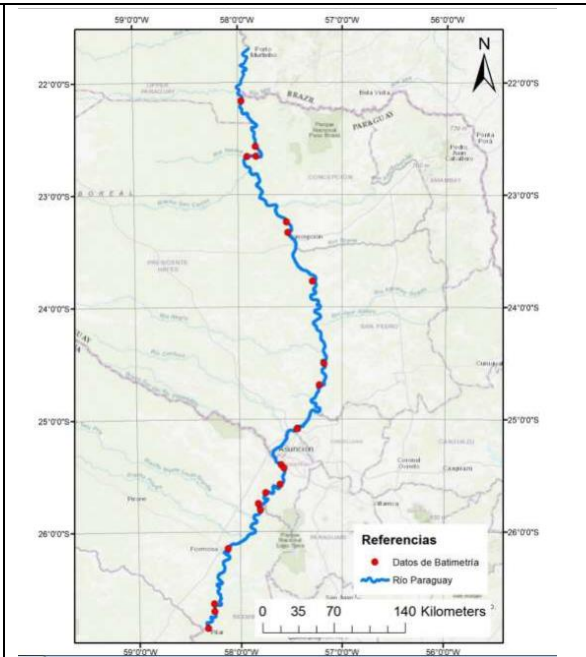
A fin de optimizar los procesos de vinculación de la modelación hidrológica de las cuencas con el modelo hidráulico del río Paraguay se desarrollo un trabajo conjunto con el apoyo del CIH instalándose el proceso en la web del CIH:

Desafíos y Próximos Pasos al culminar el proyecto 14-INV-280

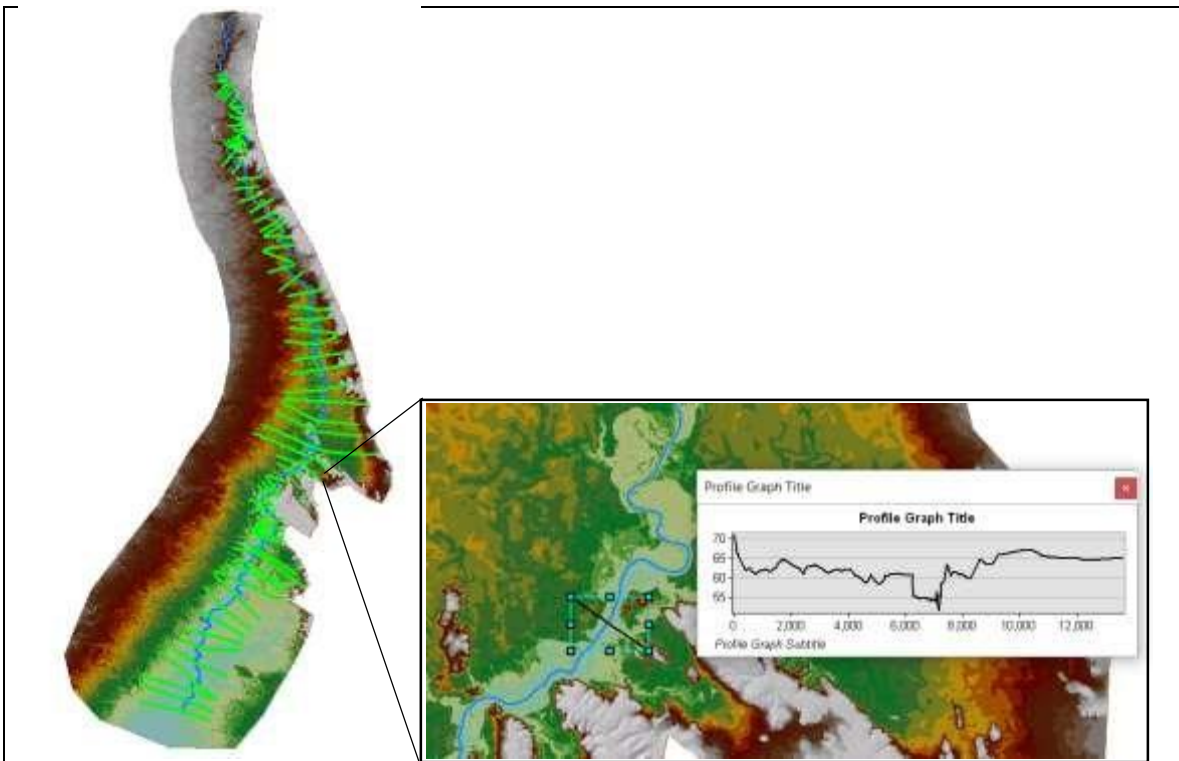
A partir del 2019 se espera instalar los procesos de modelación en la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC, en trabajo conjunto entre el Centro de Tecnología Aplicada de la UC y el Centro Internacional de Hidroinformática de la Itaipú Binacional



Esquema conceptual del modelo hidraulico

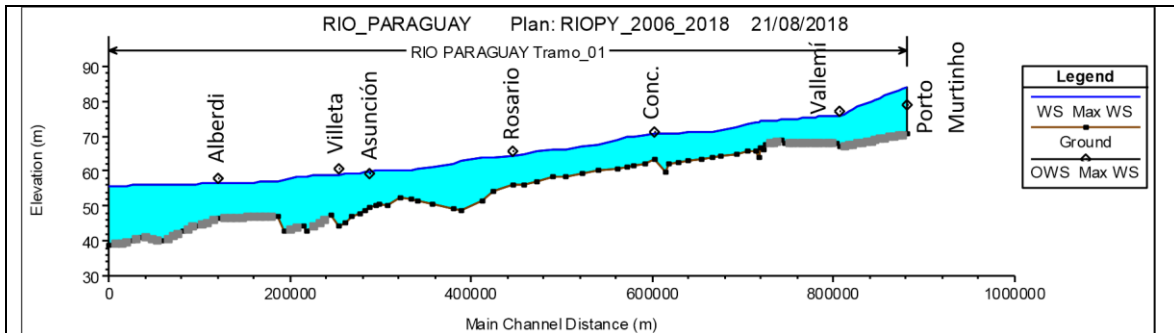


Batimétrías utilizadas para el estudio

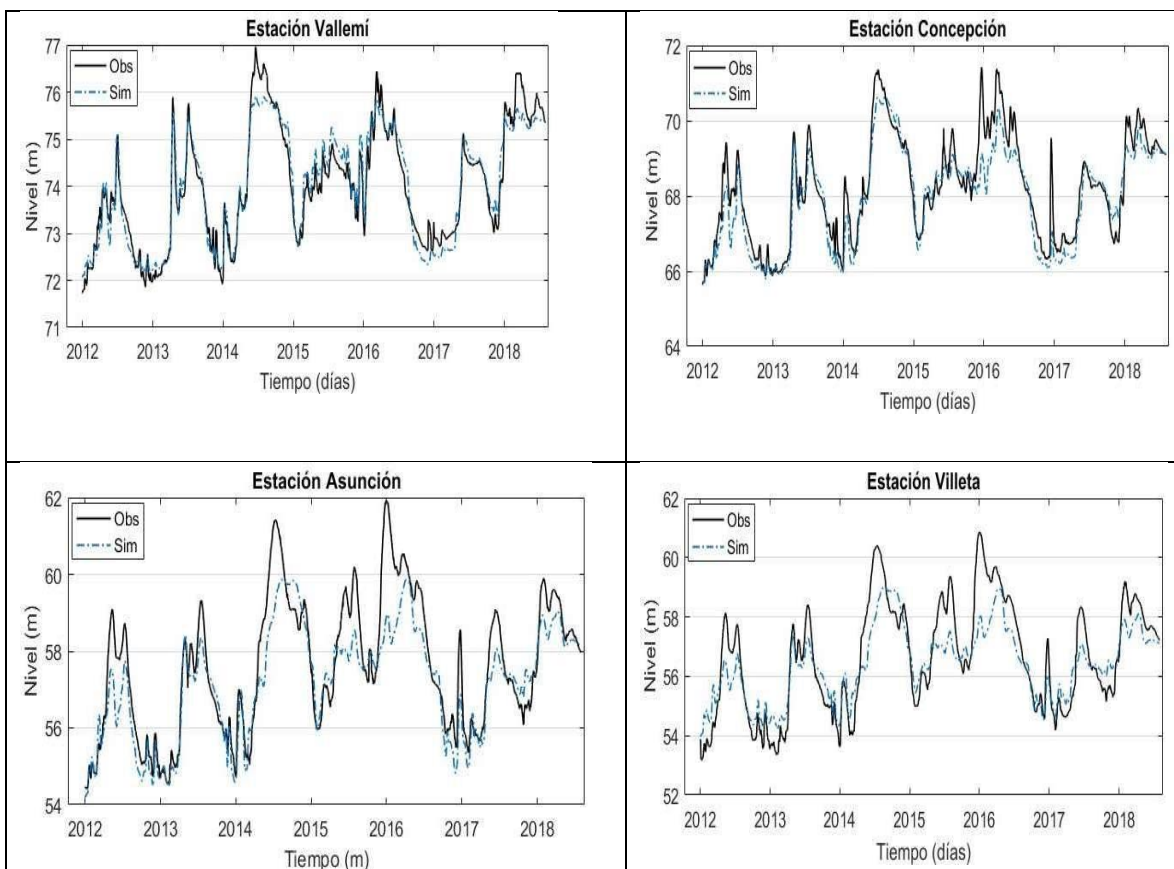


Generación de secciones transversales con datos de batimetría MDE Merit-SRTM

Resultados de la modelación en el río Paraguay



Perfil longitudinal del río Paraguay en el modelo hidrodinámico Hec Ras



Operacionalización de Modelos Hidrológicos e Hidrodinámicos sobre plataforma WEB del Centro Internacional de Hidroinformática (CIH)

El CIH cuenta con un aplicativo WEB, denominado YRATO, que permite el monitoreo en tiempo cuasi-real (NRT) de variables hidrológicas, estos para los principales ríos del Paraguay. El aplicativo se caracteriza por hacer empleo de software libre y datos abiertos, todos estos mediante automatización de tareas. El aplicativo WEB se encuentra en un ambiente de producción, por lo que su acceso es posible a través del siguiente enlace:

<https://hidroinformatica.itaipu.gov.py/yrato/>

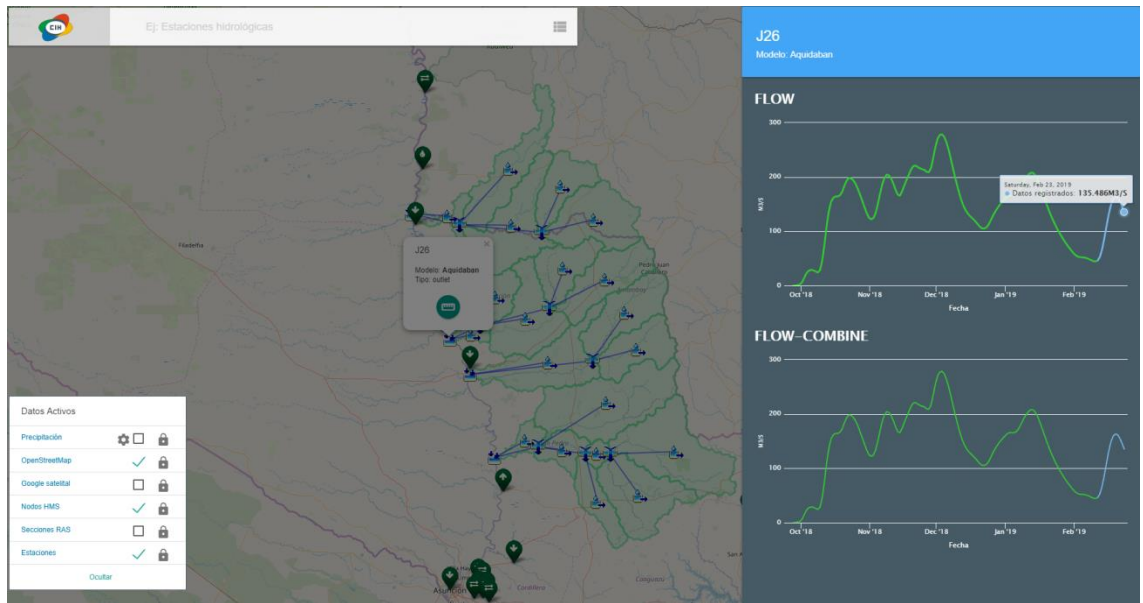


Figura 1. Panel HMS en YRATO

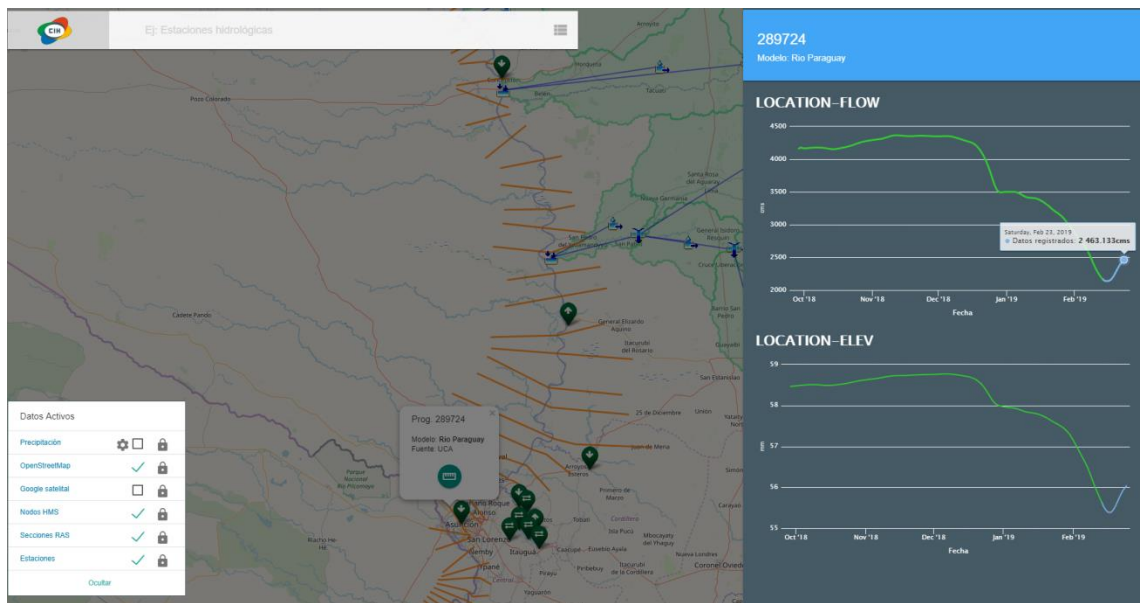


Figura 2. Panel RAS en YRATO