

50
años

PRIMERA CONFERENCIA
DEL RIO COLORADO



30
años

FIRMA DEL TRATADO Y
CREACION DEL COIRCO

Cuenca del Río Colorado

Pautas técnicas para delimitación de líneas de Afectación

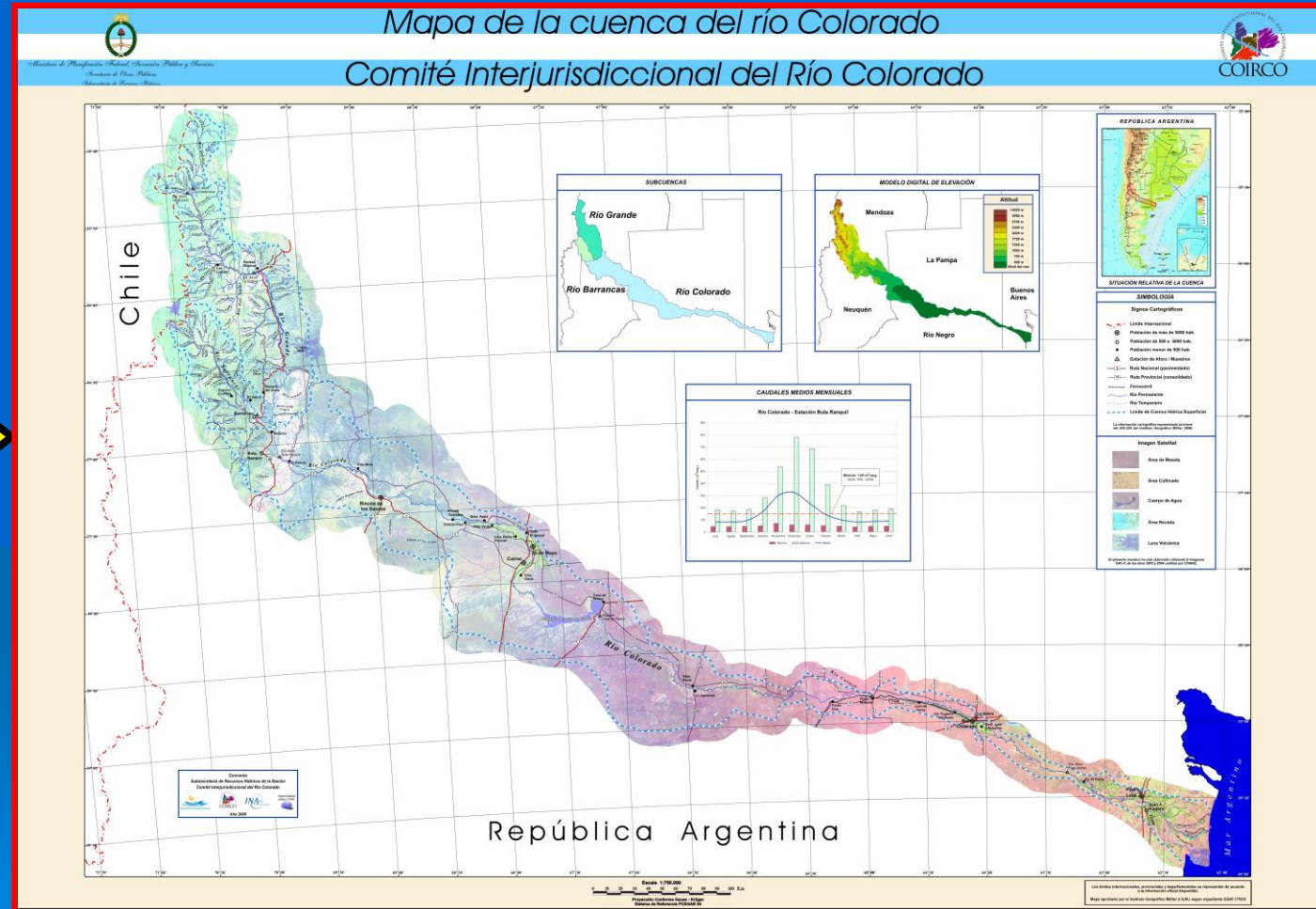
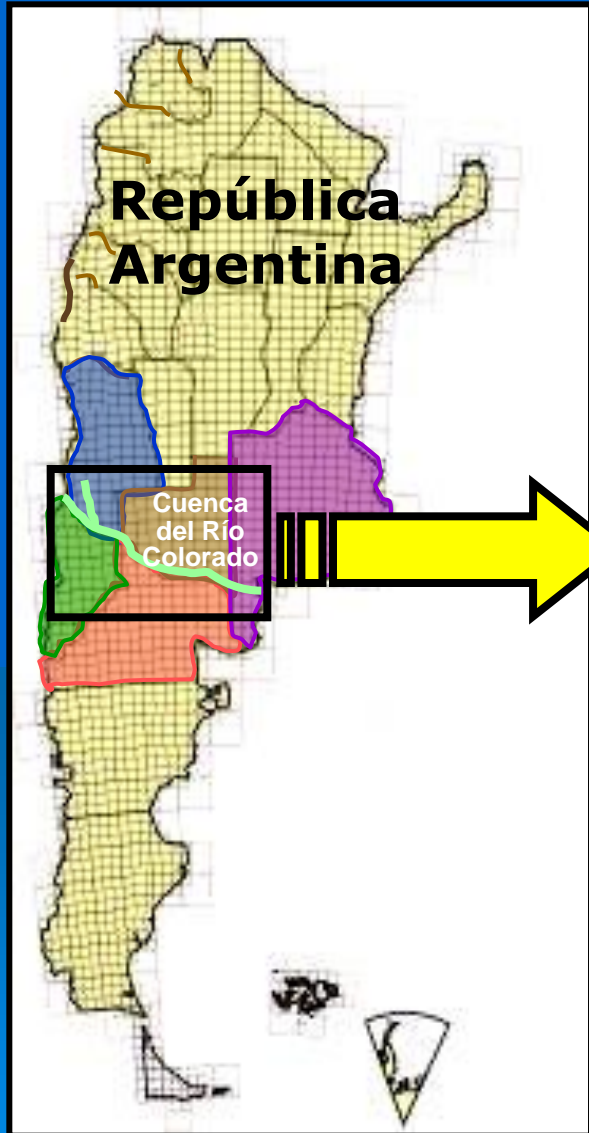
Ing. Juan Enrique Perl

Gerente Técnico -COIRCO

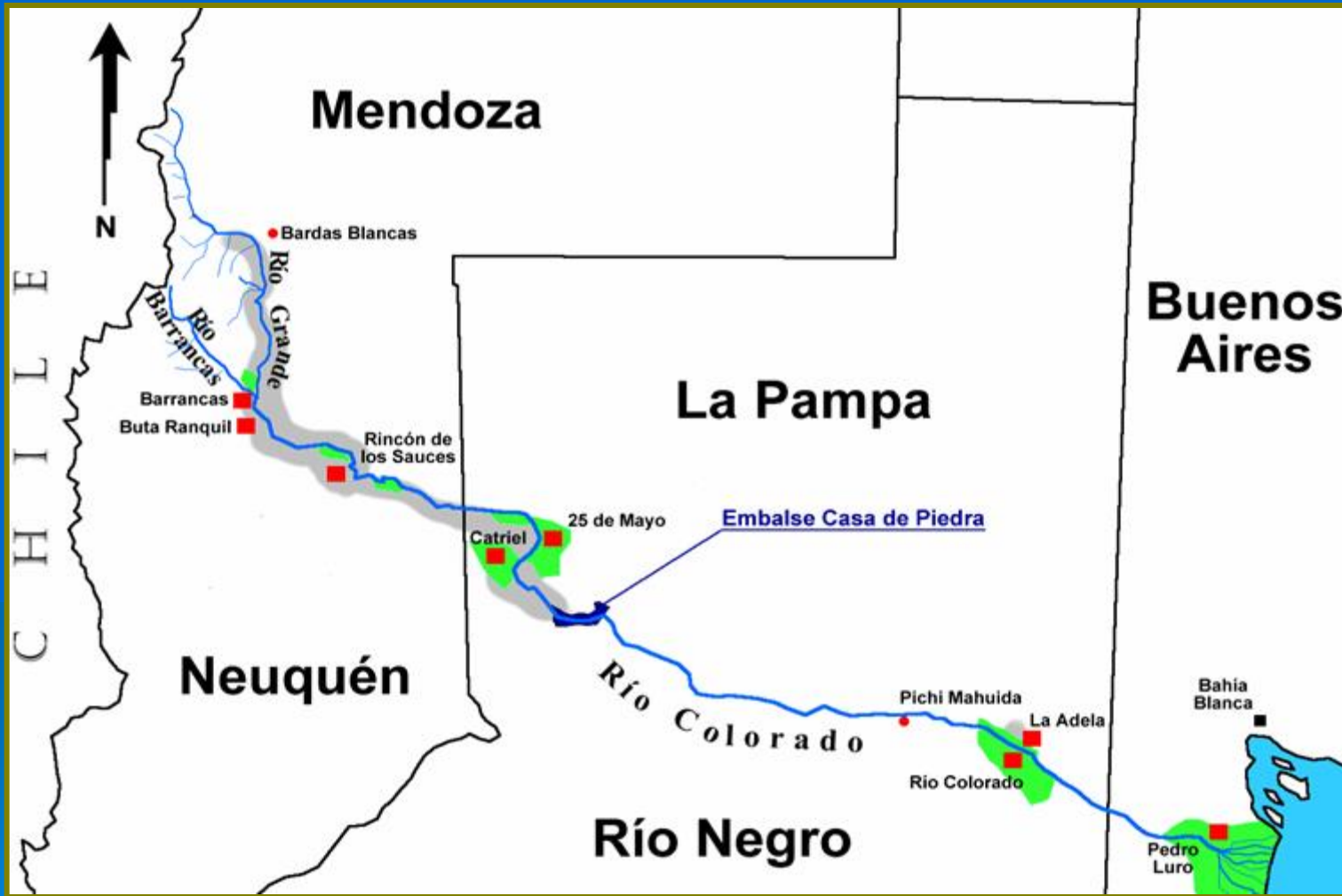
Ing. Víctor Agustín Porrino

COIRCO

Ubicación Geográfica de la Cuenca del Río Colorado



Provincias Condóminas – Aprovechamientos



REFERENCIAS:

■ Localidad

■ Area con Actividad Hidrocarburifera

■ Area bajo Riego

Características de la Cuenca

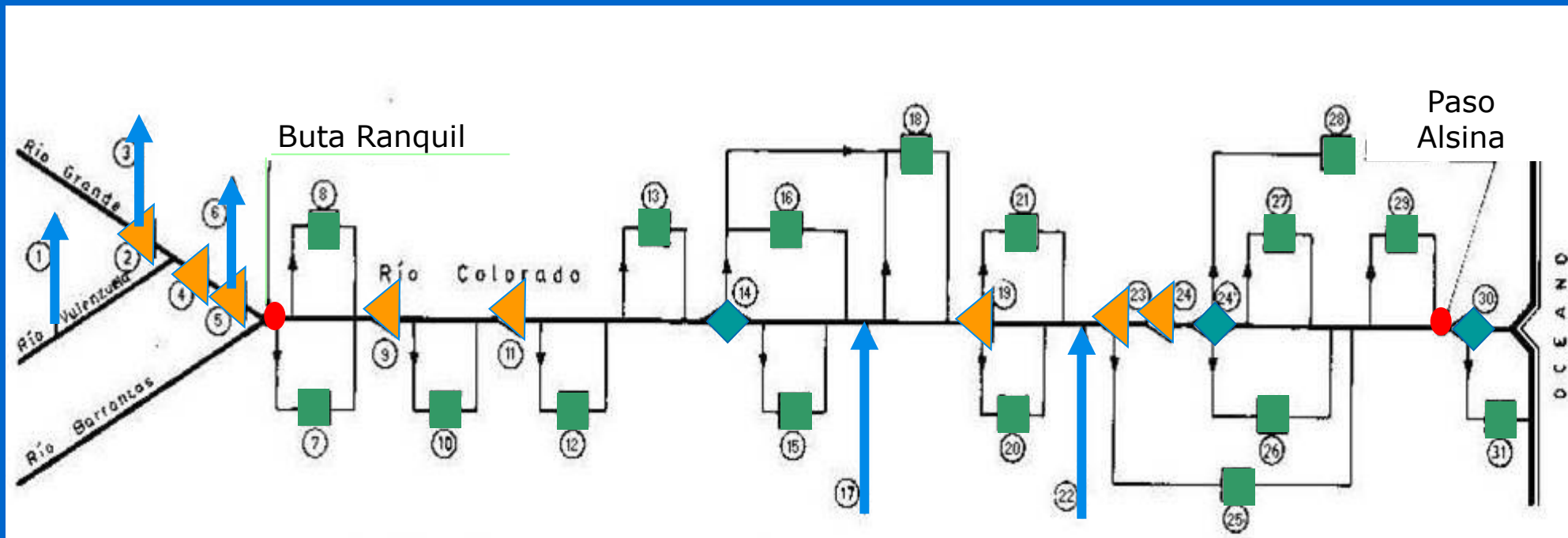
- ✓ Longitud: 1.200 km
- ✓ Área: 41.320 km²
- ✓ Módulo: 147 m³/seg
- ✓ Lluvia anual: 160 á 400 mm
- ✓ Régimen: Nival



- **1956** Primera Conferencia de Gobernadores del río Colorado, agosto Santa Rosa – La Pampa:
 - *"Que es derecho exclusivo de las provincias reglar el uso de las aguas del Río Colorado, mediante pactos interprovinciales entre todas ellas"*
 - *"Crear una Comisión Técnica Interprovincial Permanente encargada de estudiar todo lo relativo a la regulación, aprovechamiento y distribución de las aguas del Río Colorado"*
- **1970 -1972** Desarrollo del modelo de distribución

- ✓ Parámetros hidrológicos
- ✓ Salinidad (conductividad eléctrica)
- ✓ Condiciones climáticas
- ✓ Calidad de suelo
- ✓ Áreas de riego y otros usos
- ✓ Reuso de las aguas de drenaje de riego
- ✓ Obras de regulación
- ✓ Aspectos económicos y sociales

Diagrama esquemático del modelo de distribución



Referencias

-  Presa Embalse
-  Dique derivador
-  Trasvase
-  Áreas de riego
-  Punto de control

Objetivos para la selección de alternativas

- ✓ Uso eficiente del recurso hídrico
- ✓ Prioridad del abastecimiento de poblaciones y del riego sobre otros usos posibles
- ✓ Contribución de los aprovechamientos del recurso a la Integración Territorial



- ✓ **Sexta Conferencia de Gobernadores** (Buenos Aires, 26 de Octubre 1976)
- ✓ Las Provincias de Buenos Aires, La Pampa, Mendoza, Neuquén y Río Negro, con la presencia del Sr. Ministro del Interior acordaron:
- ✓ Aprobar el Programa Unico de Habilitación de Areas de Riego y Distribución de Caudales del Río Colorado
- ✓ Decidir la creación de una entidad interjurisdiccional a efectos de asegurar la ejecución del Programa Unico Acordado y su adecuación al grado de conocimiento de la Cuenca y su comportamiento.

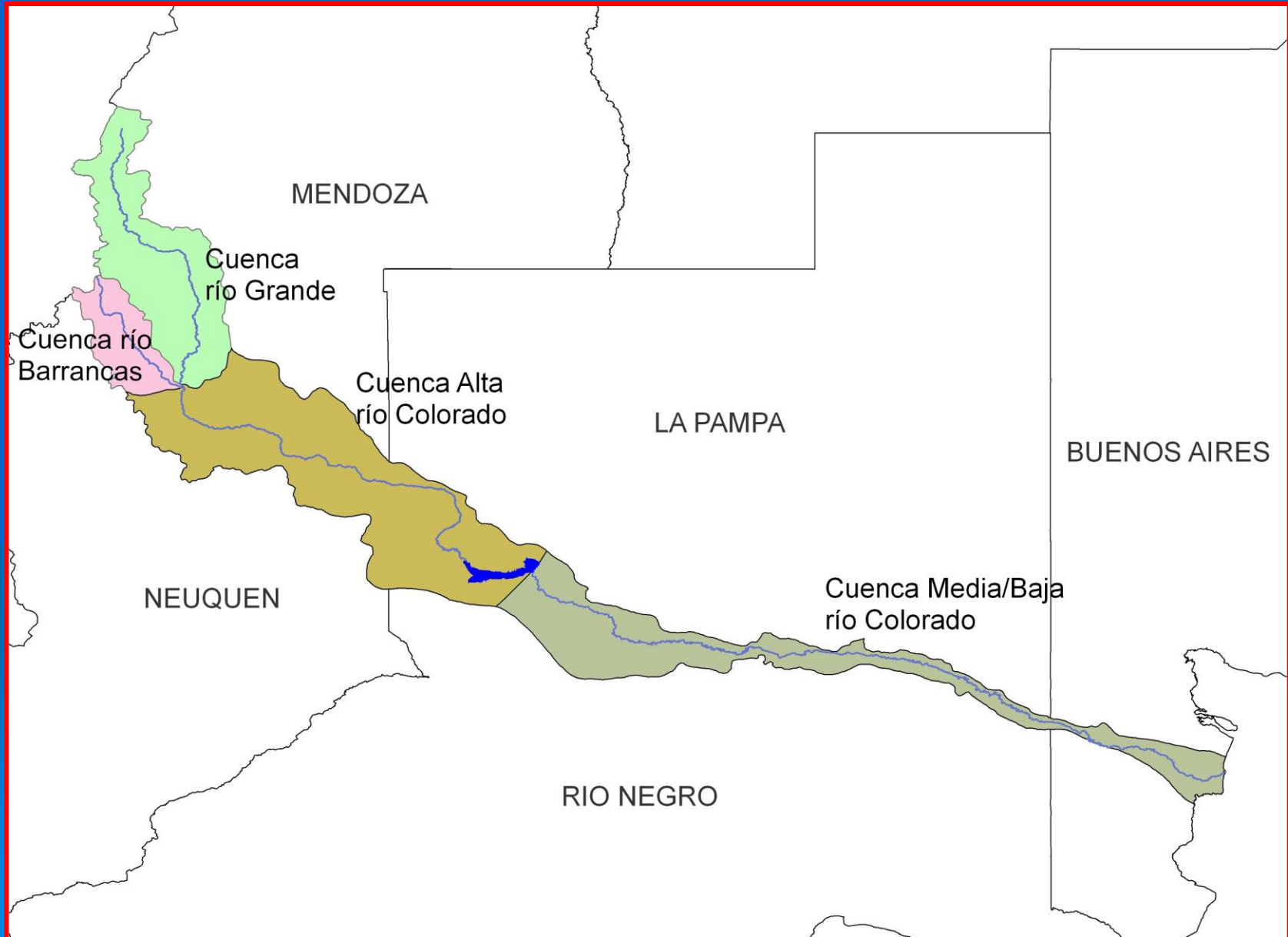
24 de Octubre de 1976

- ✓ “ Que el aprovechamiento de los recursos hídricos compartidos implica la formulación de programas de desarrollo en cuya ejecución están interesadas las cinco provincias de la Cuenca del Río Colorado”
- ✓ “ Que el Río Colorado debe ser un motivo de integración entre las provincias de la Cuenca, por lo que las partes asumen plenamente la responsabilidad de poner en marcha un programa dinámico tendiente a una distribución razonable y equitativa de sus aguas para beneficio común”

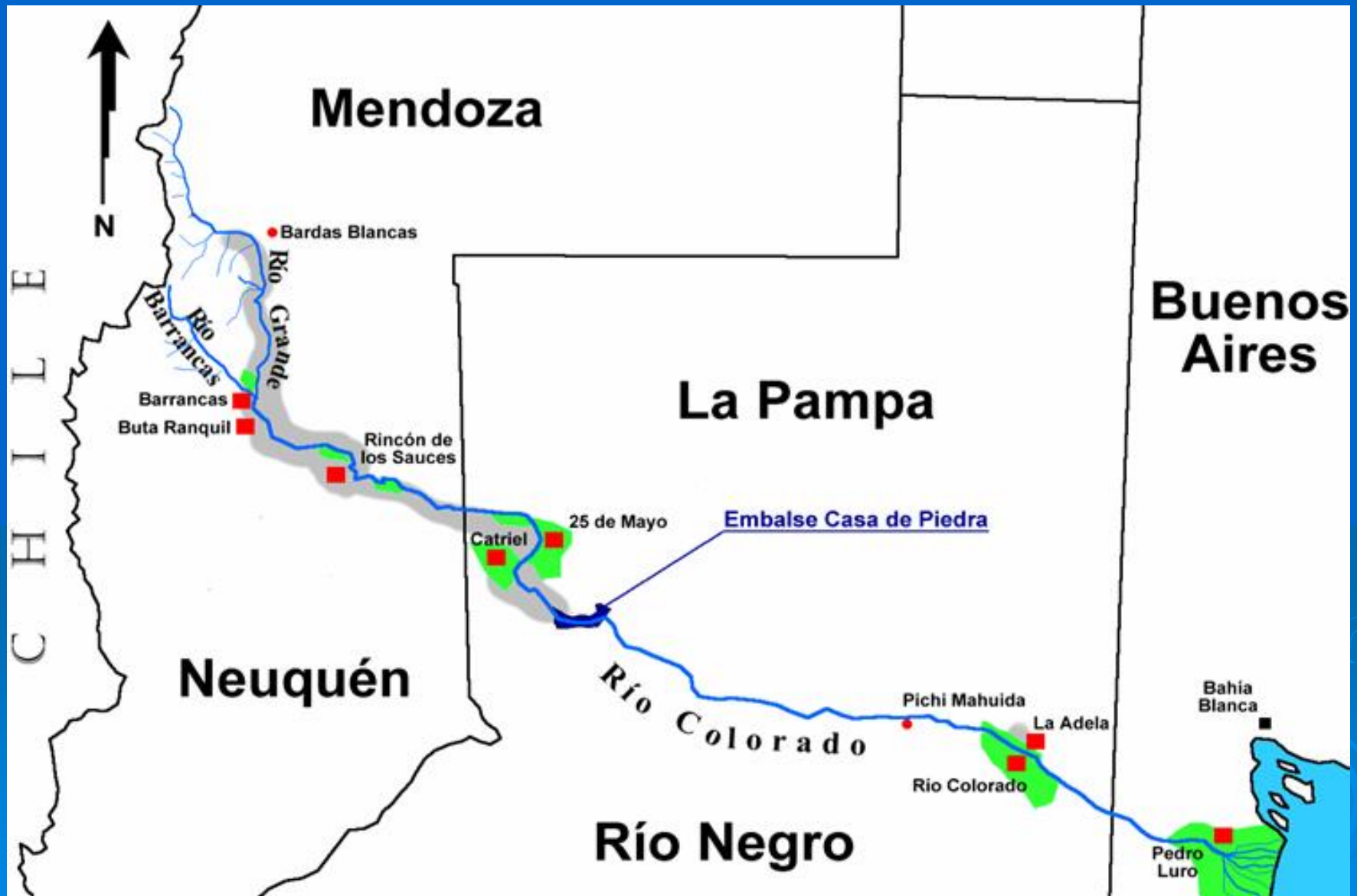
Ejecución y control del Programa ACORDADO

- ✓ Asegurar los derechos de cada uno de las partes intervinientes: aprobación previa y control permanente de todos los usos.
- ✓ Priorización de las obras de regulación y consignas para su operación.
- ✓ Definir en los posibles conflictos de uso.
- ✓ Control de entregas y retornos de agua en calidad y cantidad
- ✓ Seguimiento y fiscalización de todos los proyectos y obras que ejecutan las provincias en la Cuenca.
- ✓ Facultades para establecer técnicas que permitan a las Provincias signatarias, fijar un sistema para la determinación de la línea de ribera en los cursos de agua de la Cuenca.

Identificación de Sub-Cuencas

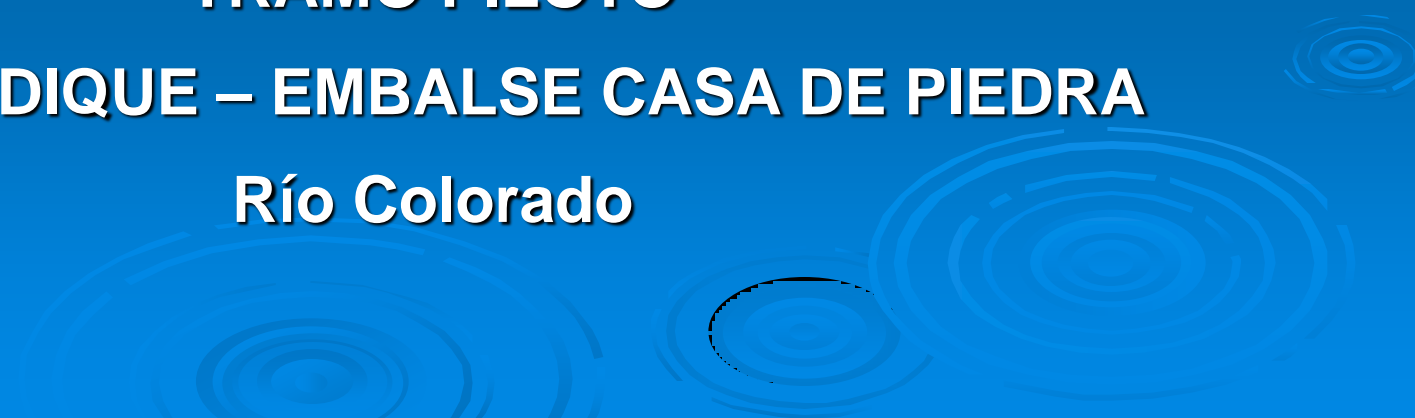


Entorno de estudios y desarrollos



PAUTAS TÉCNICAS
PARA
DELIMITACIÓN DE LÍNEAS DE AFECTACIÓN
Y
OBTENCIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS
PARA DISEÑO

TRAMO PILOTO
PUENTE DIQUE – EMBALSE CASA DE PIEDRA
Río Colorado



En el marco de entendimiento mutuo y complementariedad, las Provincias de Río Negro y la Pampa, convencidos en la necesidad de trabajar vinculados para resolver problemáticas comunes en las zonas ribereñas, acuerdan su accionar, priorizando estudios en el tramo Puente Dique – Embalse Casa de Piedra.

Objetivos principales:

- a) Delimitación de Líneas de ribera, vía de evacuación de crecidas y planicies de inundación.
- b) Obtención de parámetros hidráulicos, necesarios para el diseño de estructuras de resguardo y control de procesos erosivos, sus ubicaciones, cronograma de ejecución y análisis de efectos colaterales.

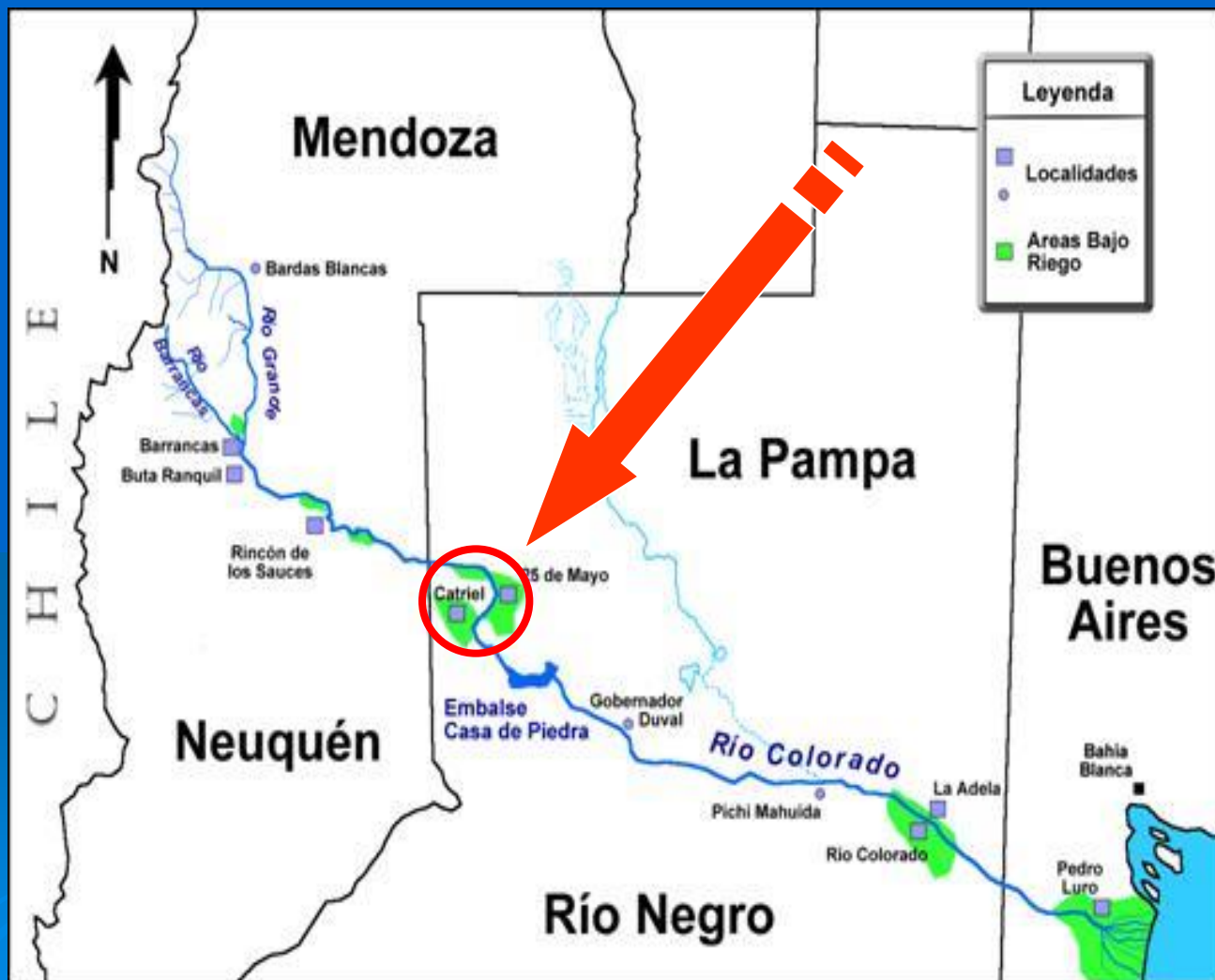
Las Provincias establecen a la Gerencia Técnica del COIRCO, como ámbito de estudio de una comisión específica integrada por profesionales de dicho Organismo y de las Provincias.



Contenido del estudio específico

Ubicación de zona piloto – Tramo Puente Dique Casa de Piedra

- Acciones
- Utilidades
- Conclusiones
- Acciones Futuras



- ✓ Recopilación y análisis de estudios y trabajos existentes:
 - * Documentación topográfica general - municipal, rural, etc.
 - * Esquemas de uso de agua – entregas y retornos
 - * Documentación - Informe de Reducción de caudales en el río Colorado en Tramo Puente Dique – Embalse Casa de Piedra (año 1990). Elaborado por la Comisión de Aprovechamiento Integral de los recursos Hídricos de la Legislatura de Río Negro.
 - * Conformación de series y ajuste de valores Altura – Caudal (H-Q) con información de la Estación “Sifón” Catriel. Estudio elaborado por el Área Hidrometeorología del Departamento Provincial de Aguas de la Pcia. De Río Negro (DPA), entre los años 1989 y 1993.

✓ Evaluación de información:

Disponible

- Documentación existente: Organización, control y análisis (registro de niveles, aforos líquidos, aforos sólidos, etc.)

Necesaria

- Ajuste y consistencia de los datos (unificación de referencias, metodologías de registro, etc., asegurando uso de datos comparables y confiables).
- Exploración del tramo – Reconocimiento de riberas con registro de puntos para apoyo de fotografías y MDT (GPS).
- Relevamiento topobatimétrico (Base geométrica del modelo mat. a emplear)
- Vuelo fotográfico escala 1:10.000 de todo el río – registro de crecida (diciembre 2005).
- Georeferenciación de fotografías aéreas – Conformación de la Planimetría base para el estudio.

Acciones 3

✓ Empleo de fotografías aéreas del tramo – año 2003

- Su compaginación y uso para resolver ubicación

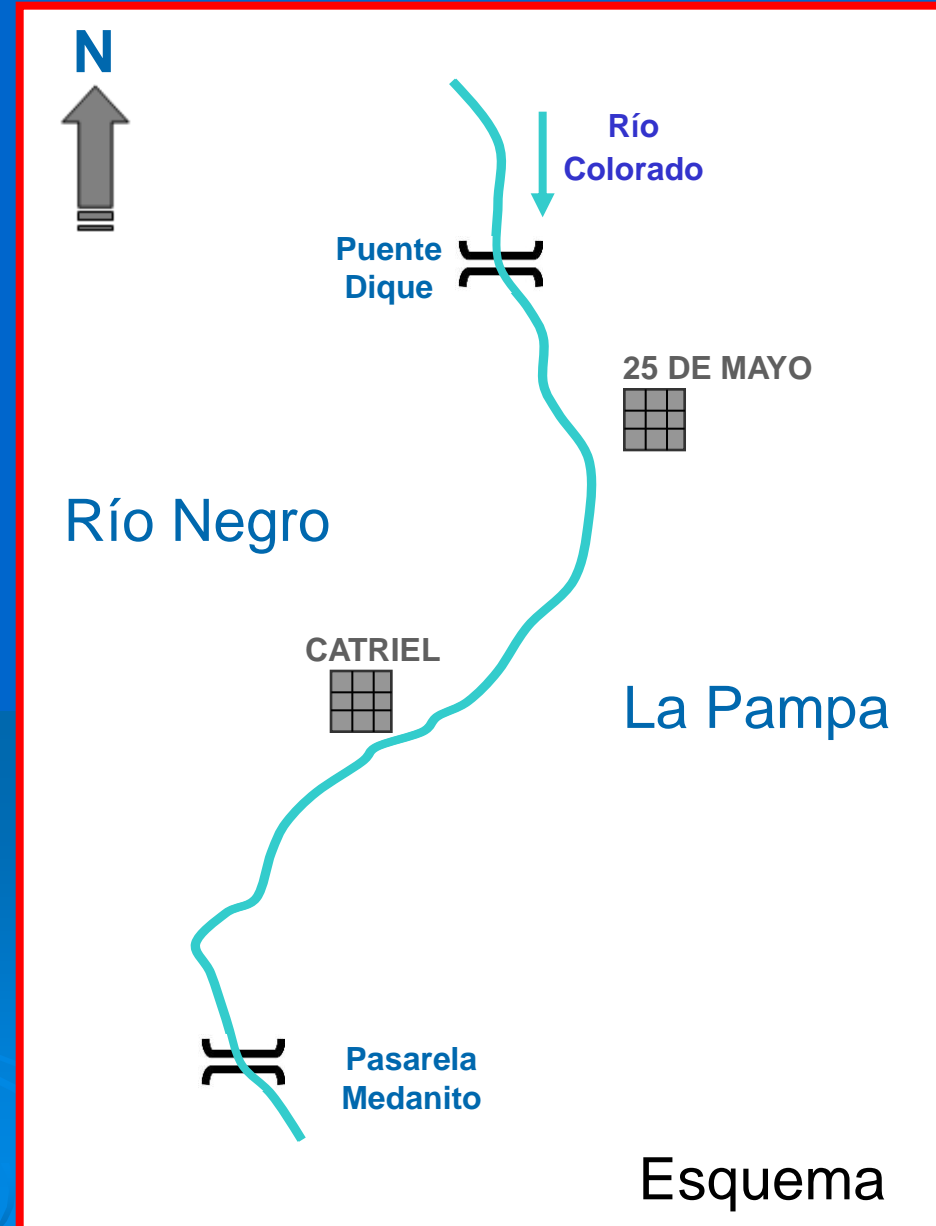
- Perfiles transversales a ejecutar
- Puntos para registro de niveles



Acciones 4.1

✓ Esquema del tramo - trabajos

 Río Colorado



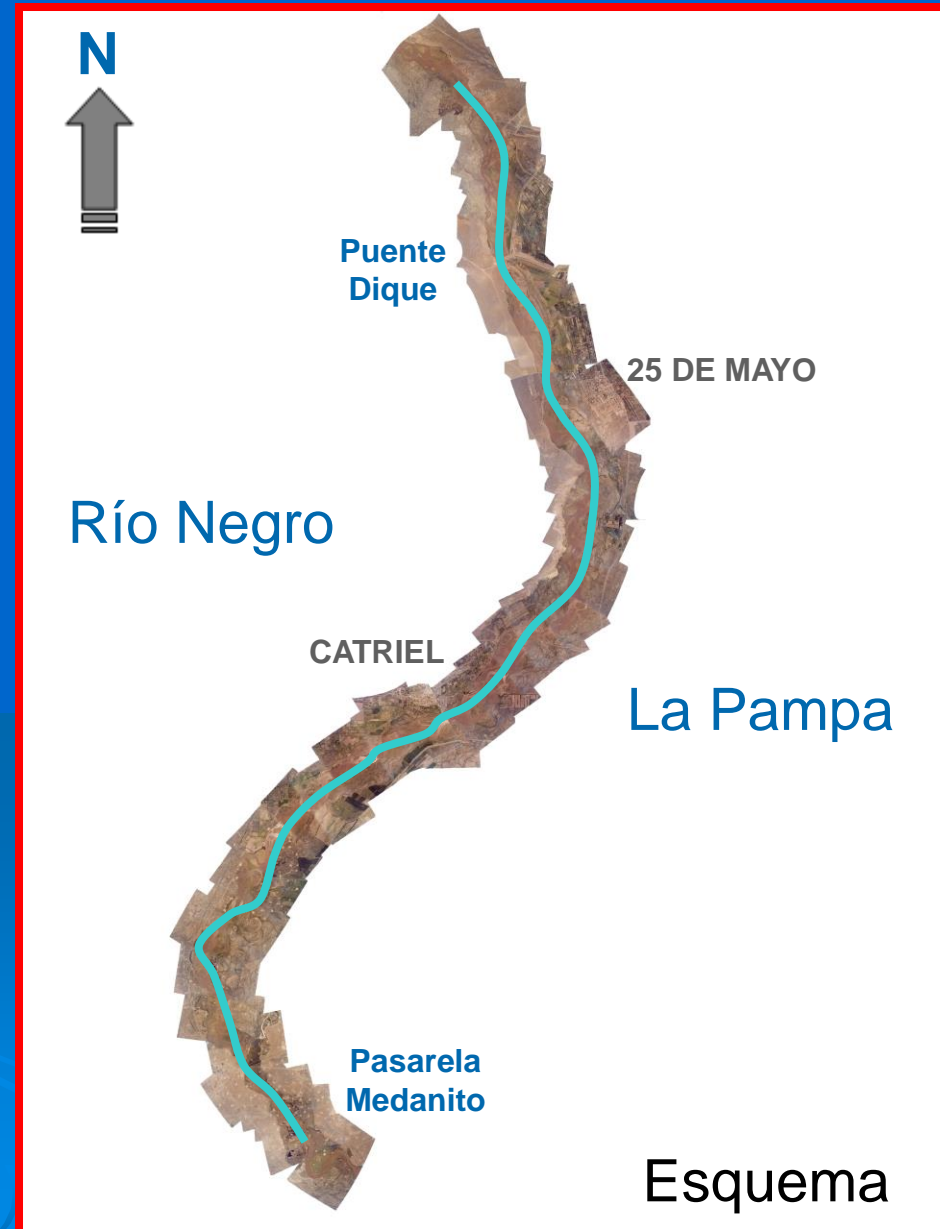
Acciones 4.2

✓ Esquema del tramo - trabajos

 Río Colorado

Planimetría

 Fotocomposición y georef.



Acciones 4.3

✓ Esquema del tramo - trabajos

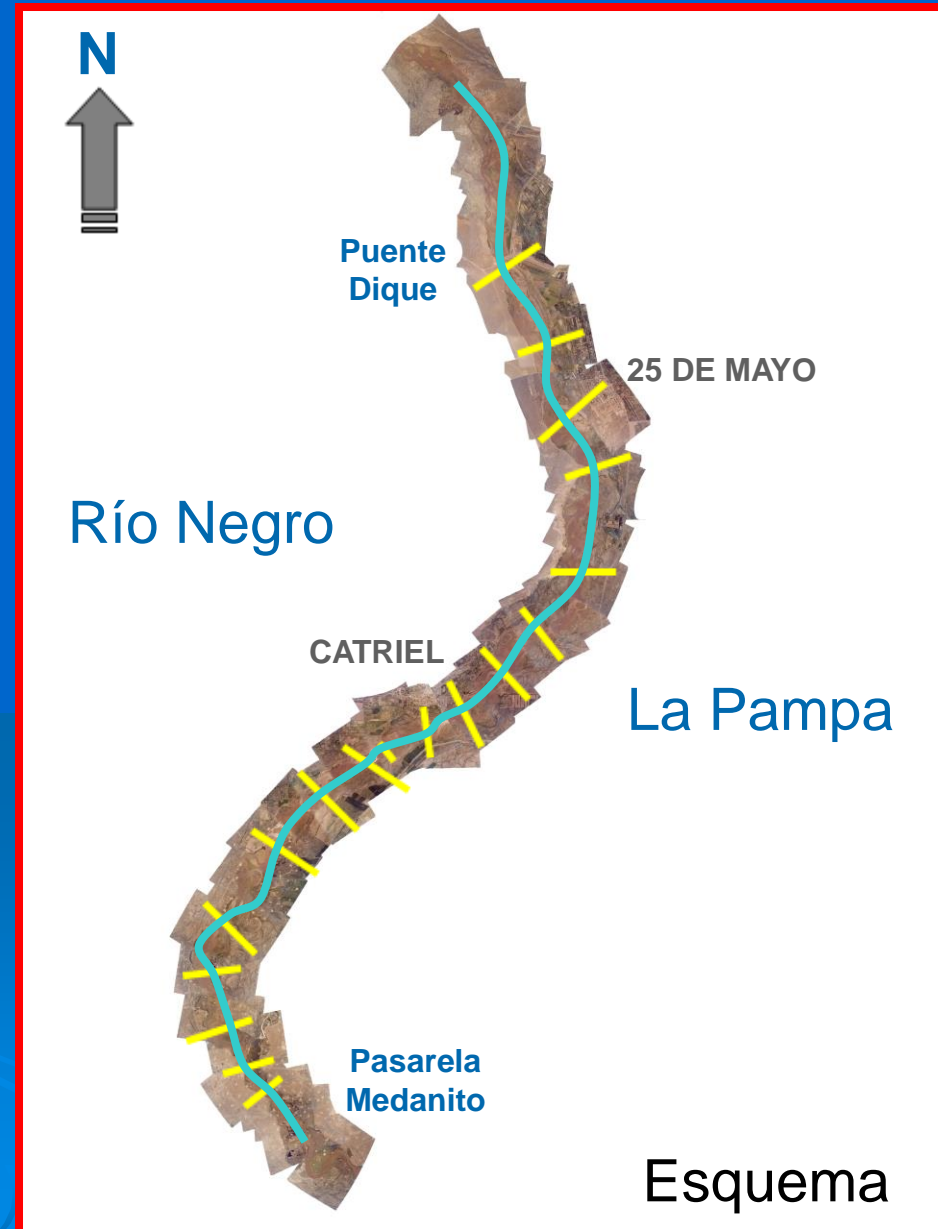
 Río Colorado

Planimetría

 Fotocomposición y georef.

Topografía

 Perfiles transversales (20)



Acciones 4.4

✓ Esquema del tramo - trabajos

 Río Colorado

Planimetría

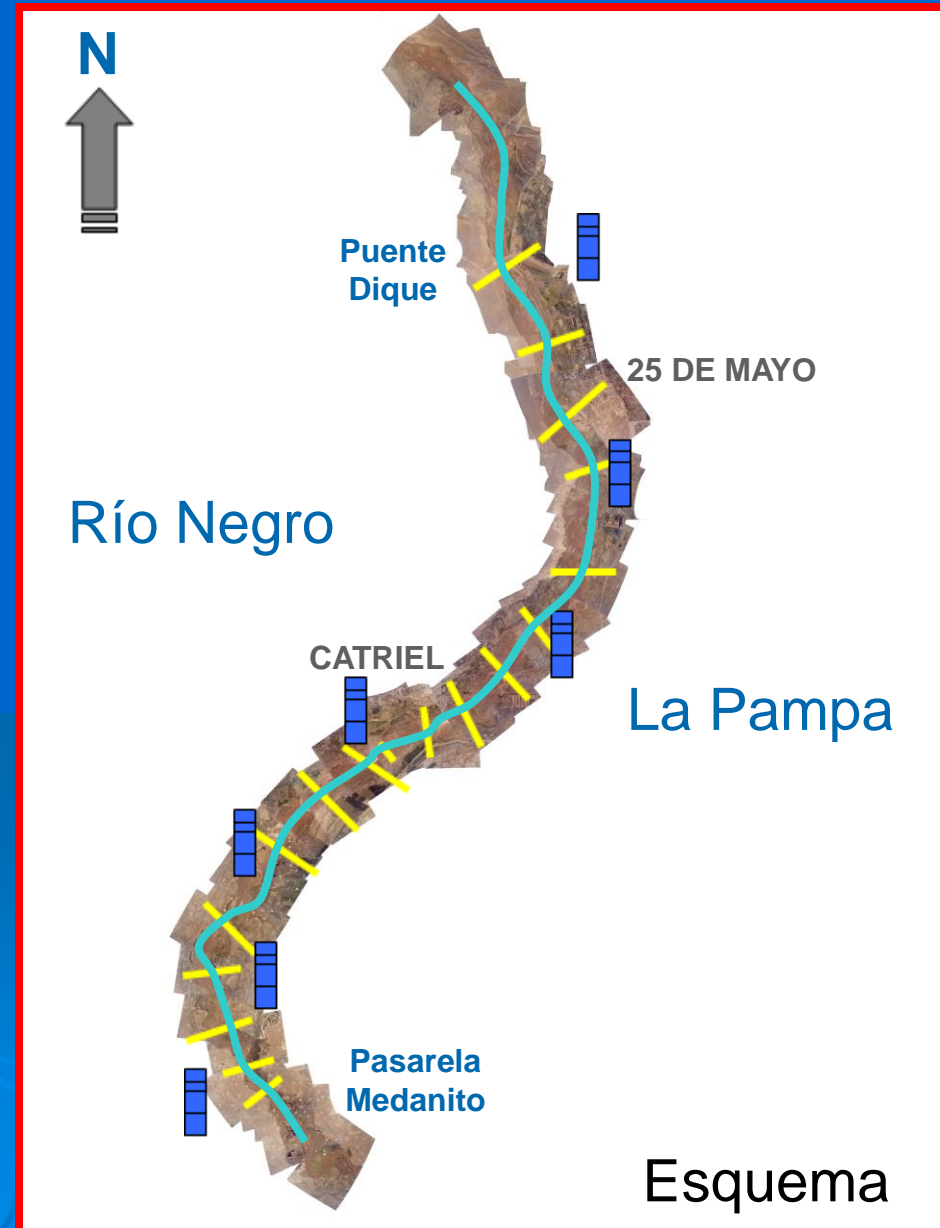
 Fotocomposición y georef.

Topografía

 Perfiles transversales (20)

Instrumental de Medición

 Escalas hidrométricas (7)



Acciones 4.5

✓ Esquema del tramo - trabajos

 Río Colorado

Planimetría

 Fotocomposición y georef.

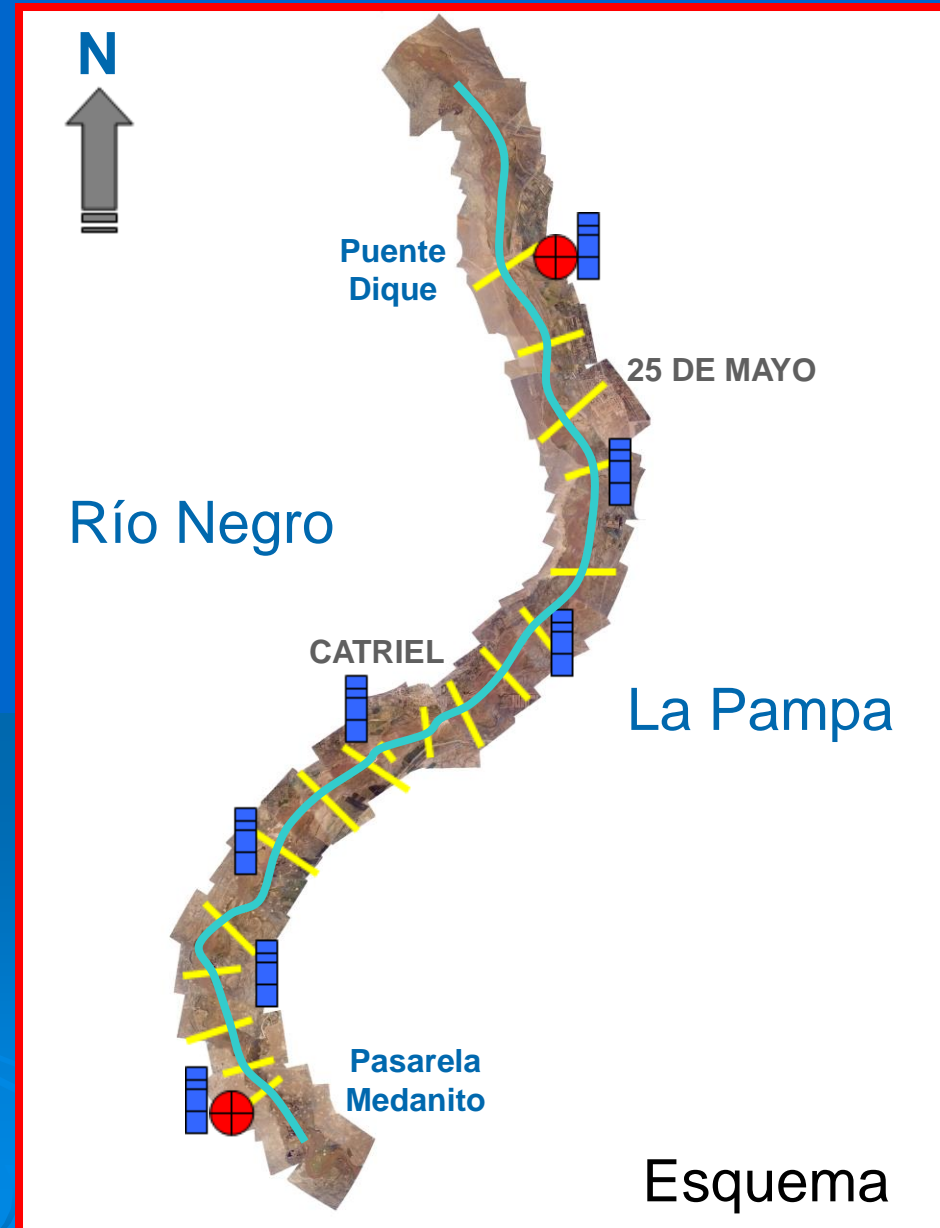
Topografía

 Perfiles transversales (20)

Instrumental de Medición

 Escalas hidrométricas (7)

 Limnógrafos - sondas de presión (2)



Acciones 4.6

✓ Detalles de instalación de Limnígrafos (sondas de presión – Génica Ing.)

Limnígrafo DPA
Medanito



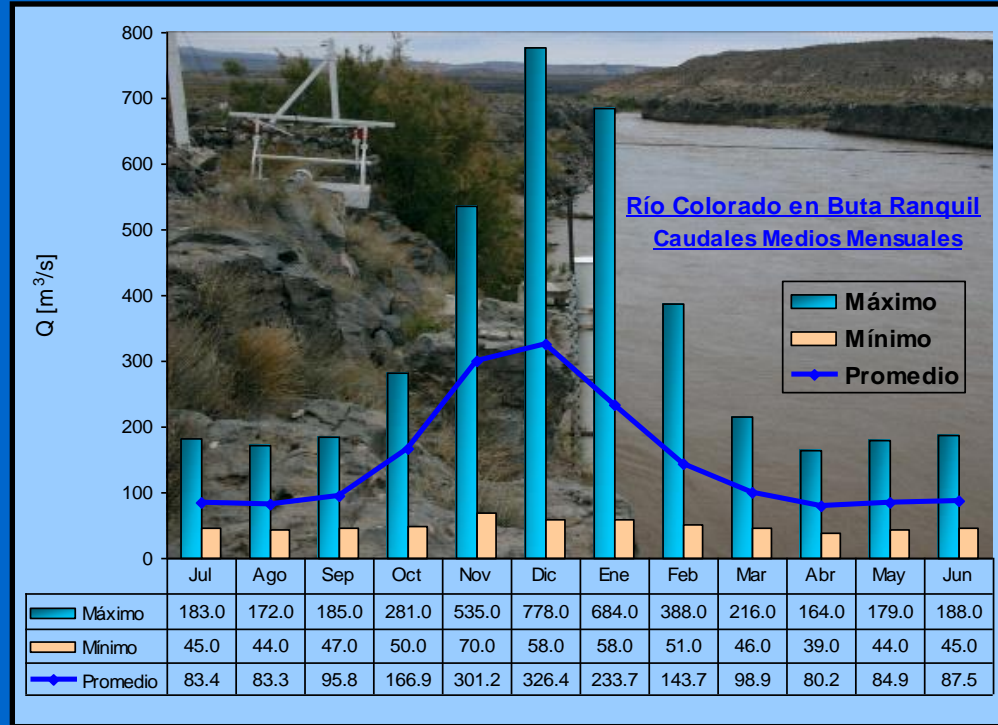
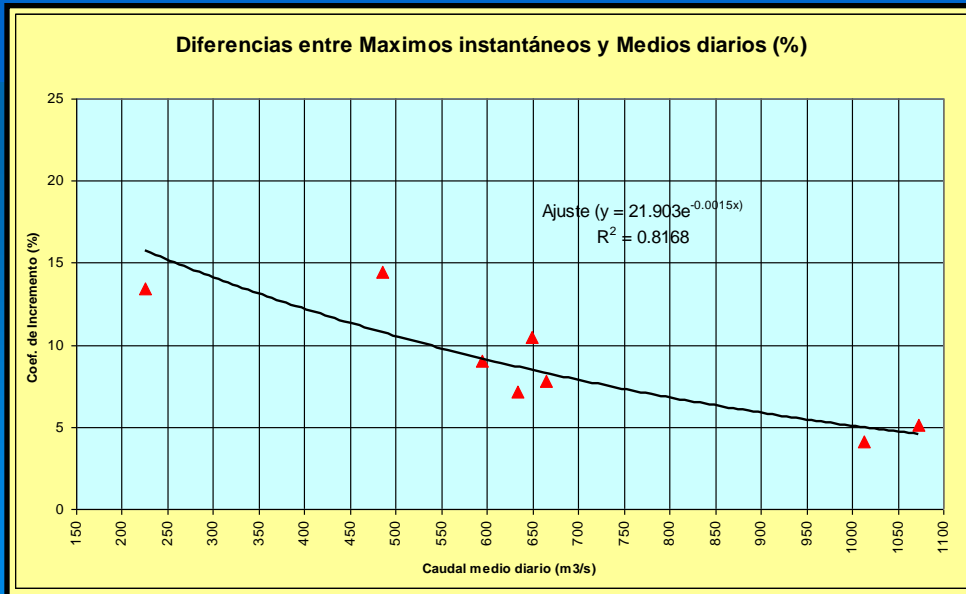
Limnígrafo
EPRC-COIRCO
Puente Dique



Acciones 5

✓ Hidrología:

- + Revisión estadística sobre series actualizadas - máximos medios diarios (estación de aforos Buta Ranquil).
- + Aplicación del software **DISTRIB.2.0** para ajuste de variables independientes a funciones de distribución de probabilidades teóricas.

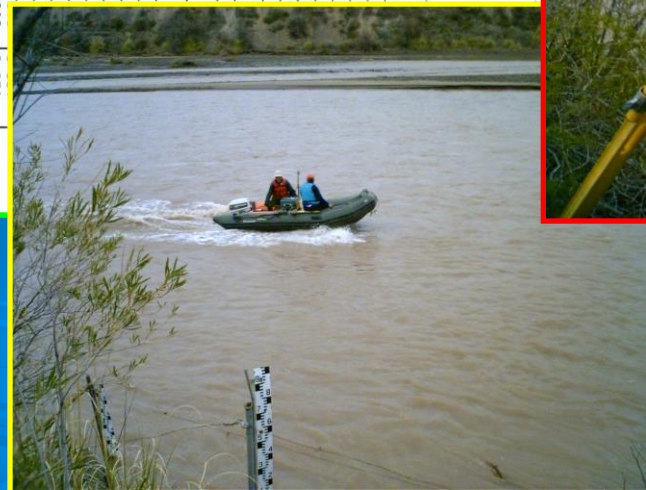
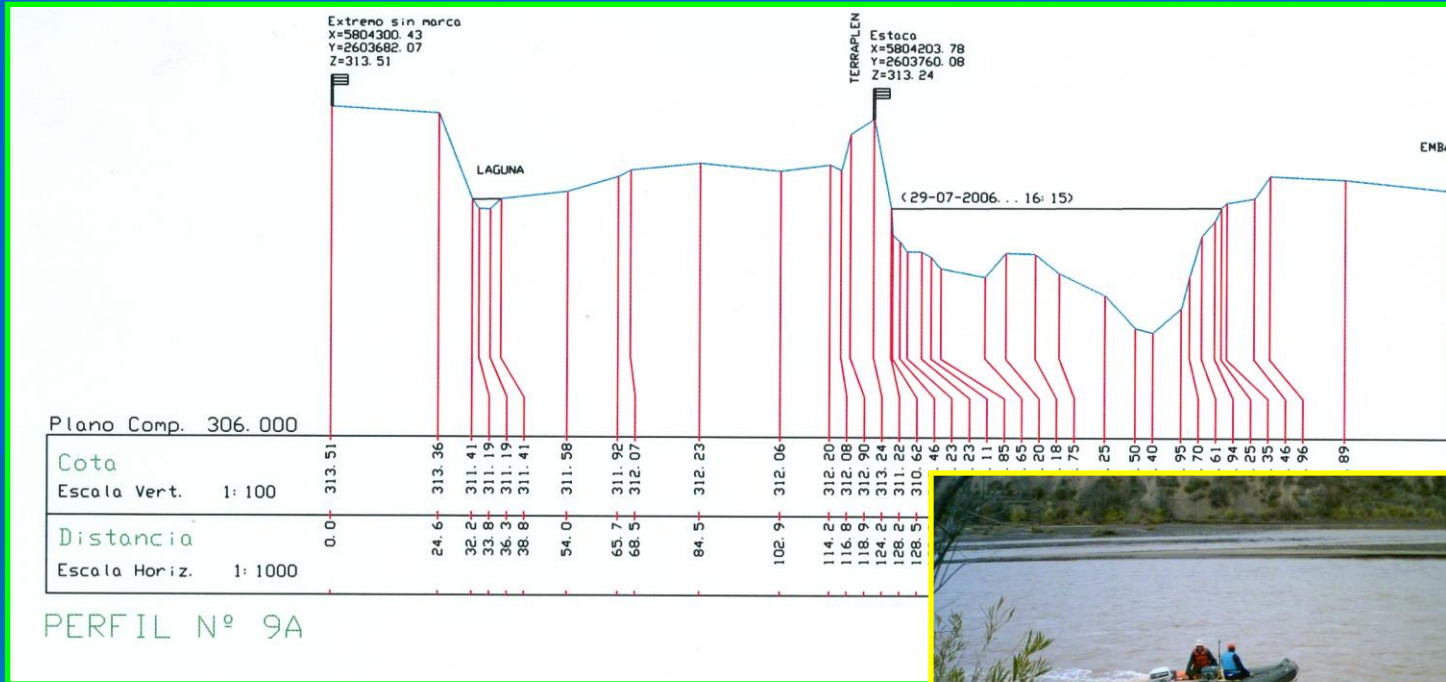


✓ Articulación de caudales medios diarios con máximos instantáneos:

+ Coeficiente de incremento

Acciones 6

- ✓ Topografía (Relevamiento topobatemétrico s/ Convenio Específico N° 1).
- Inspección
- Evaluación y control de documentación



Acciones 7

✓ Análisis de ondas de Crecidas - Período 2005-2006:

- Registros en Buta Ranquil, Lim-COIRCO-PD y Lim-DPA-Puesto.
- Estimación de los tiempos de viaje (TV), de crecidas individualizadas:

- a) Aproximación por superposición.
- b) Aproximación matemática.

Promedios (horas)

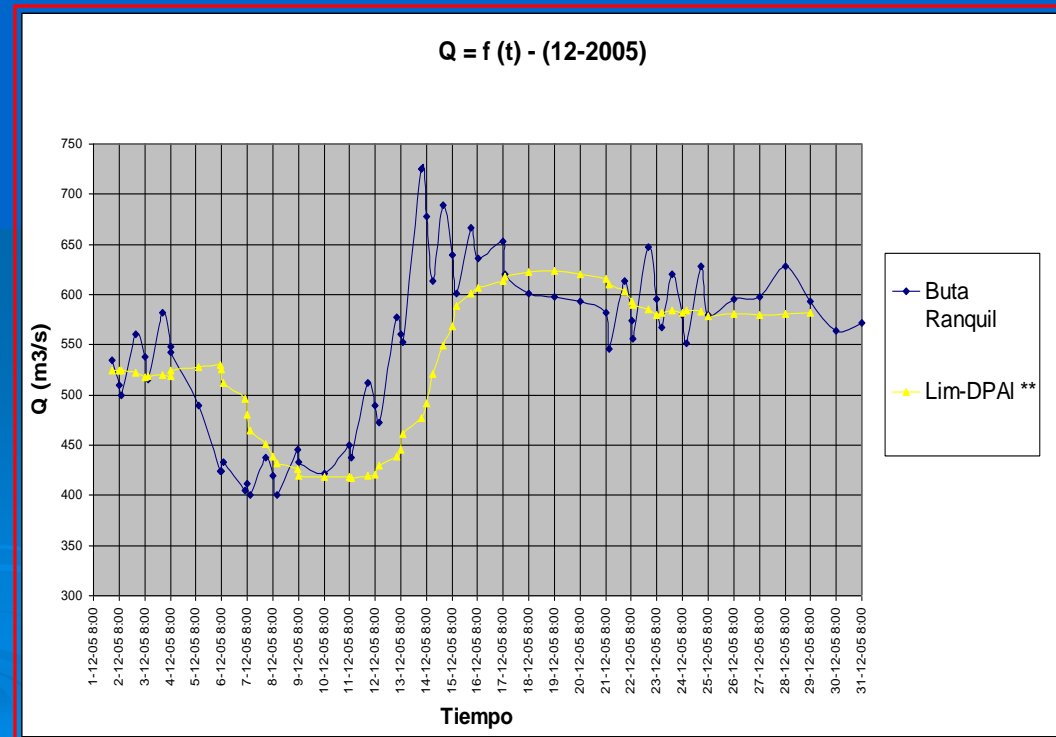
TV BR/Lim-DPA-Puesto = 41.72

TV Lim-COIRCO-PD/Lim-DPA-Puesto = 10.22

- Laminación de crecidas

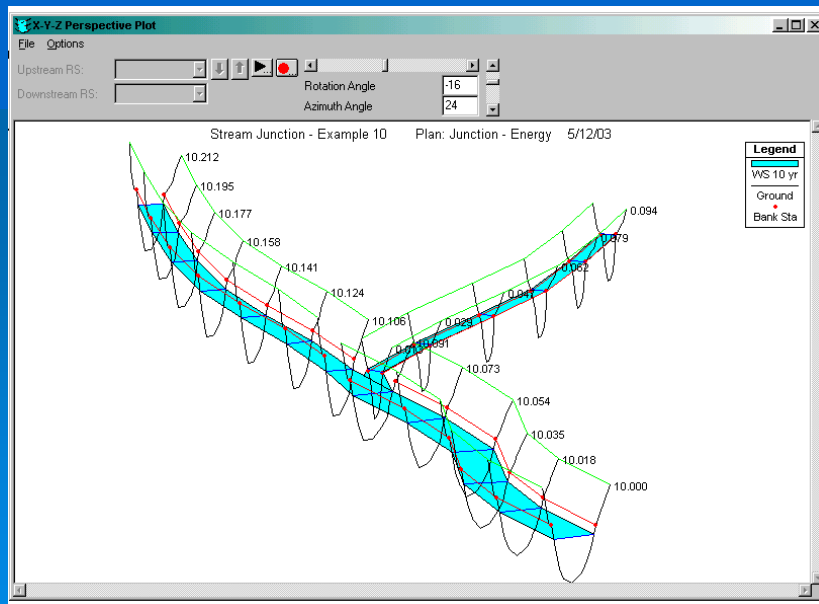
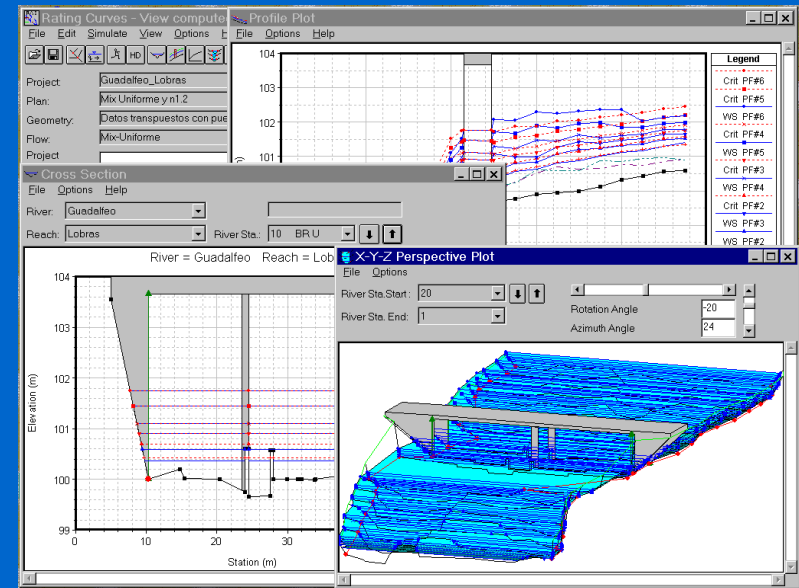
(Método de Muskingum – Mc Carthy-1938).

- 1) Retraso del tiempo al pico.
- 2) Aumento del tiempo de base.
- 3) Disminuye el caudal de punta



Acciones 8.1

- ✓ Modelo matemático HEC-RAS:
- Hydrologic Engineering Center River Analysis System – U.S. Corp of Engineers.
- Herramienta integrada por programas para cálculos hidráulicos unidimensionales, determinación de áreas de riesgo y tránsito de crecidas.



Capaz de calcular elevaciones del pelo de agua, considerando flujo crítico, subcrítico o mixto.

Permite considerar obstáculos como: puentes, alcantarillas, vertederos y otras estructuras en el lecho de creciente.

Interfase con Arc-GIS

Acciones 8.2

✓ Información básica a incorporar en Hec-Ras

1 Configuración de caudales y condiciones de borde en extremos del tramo (niveles asociados, pendiente, leyes H-Q, etc.).

2 Base Geométrica o relevamiento. (características de secciones transversales, distanciamiento, coeficiente de rugosidad, expansión y contracción).

3 Régimen de flujo.

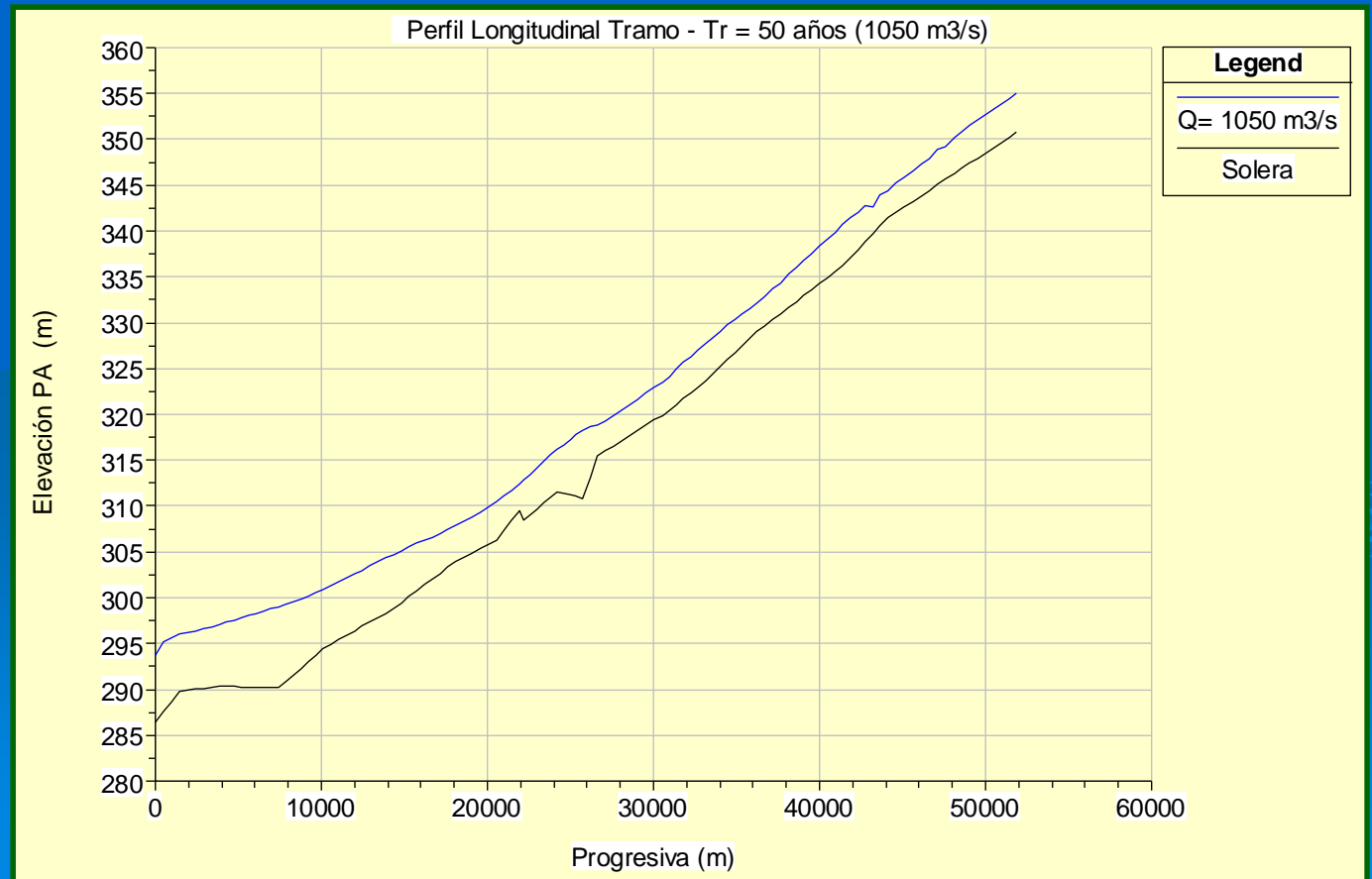


Acciones 8.3



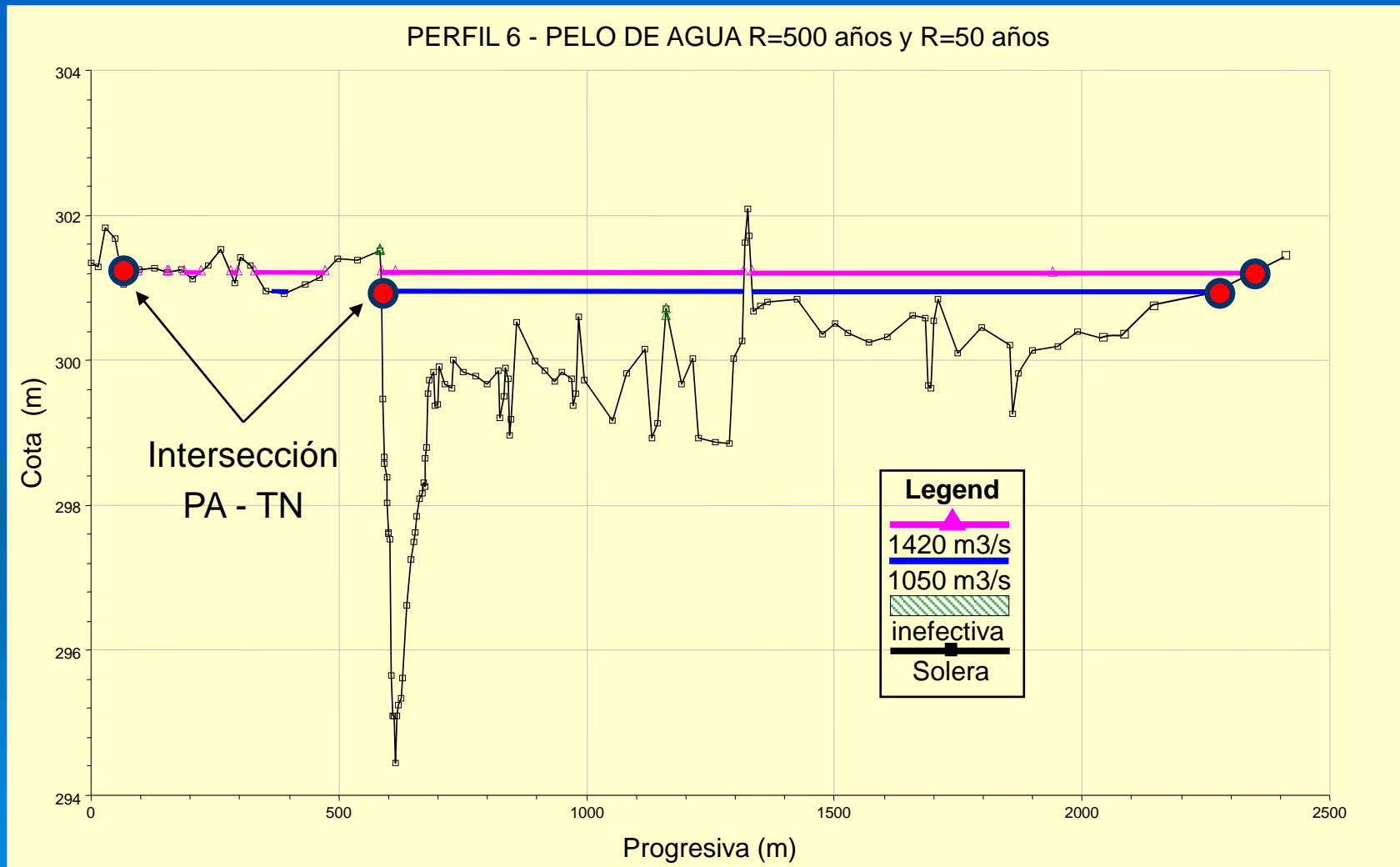
- ✓ **Calibración del modelo:** 4 etapas de ajuste a valores conocidos de toda la información básica - caudales, registro de niveles, etc.
- ✓ **Explotación:** Satisfactoriamente calibrado, el Hec-Ras, se ejecuta o corre para los distintos escenarios de caudales y sus condiciones de borde correspondientes.

Definición	Q adoptado para analizar líneas de afectación
Promedio Máx. de la Serie	550
R = 10 años	800
R = 25 años	930
R = 50 años	1050
R = 100 años	1150
R = 500 años	1420



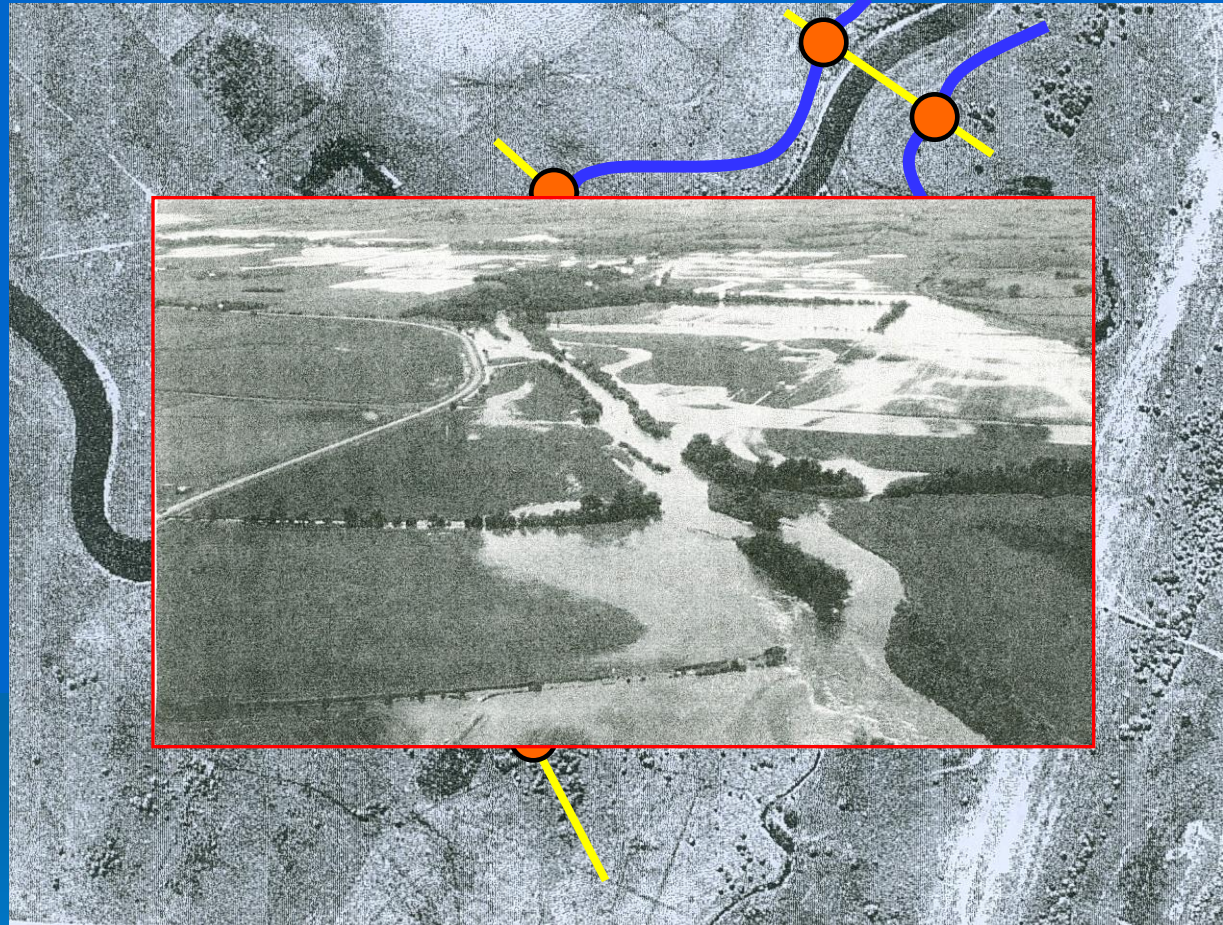
Acciones 9.1

- ✓ Perfil transversal – identificación de intersecciones del pelo de agua con terreno natural - Caudal 1420 m³/s y 1050 m³/s



Acciones 9.2

- ✓ Ubicación de puntos en planimetría mosaico georeferenciado
- ✓ Trazado preliminar de líneas de afectación.
- ✓ Aproximación complementaria
 - Interpolación de perfiles
 - fotointerpretación.
 - Relevamientos en crecidas



Ajustes:

Densificación de puntos (GPS)

Incorporación de planimetrías de detalle existentes, al mosaico

Acciones 12.1

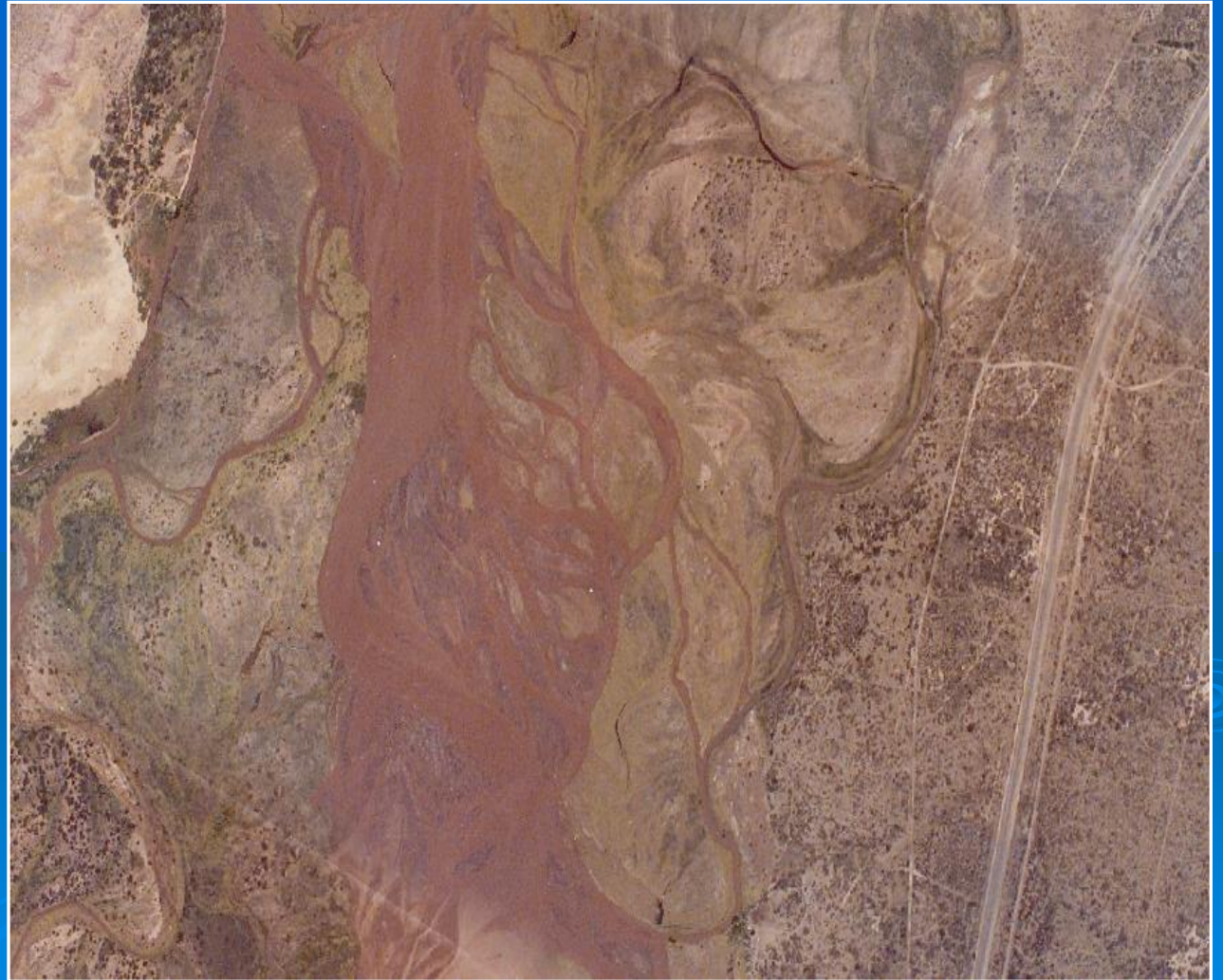
✓ Avanzar sobre conceptos de morfología que permitan definir la movilidad fluvial.
Tramo NO regulado - Formación divagante con trayectos trenzados y meandriiformes.

- Variabilidad temporal de los aportes
- Características del Transporte de Sedimentos
- Composición del cauce, (márgenes y lecho)
- Geometría (perfil longitudinal y transversales)
- Presencia de vegetación
- Acciones humanas

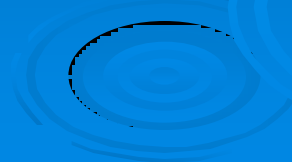


✓ Evaluación de los efectos de inestabilidad lateral del cauce

- La movilidad lateral del río, a lo largo del tiempo, favorece la existencia de áreas de inundación.
- Procesos de erosión y sedimentación.
- Abanicos fluviales.

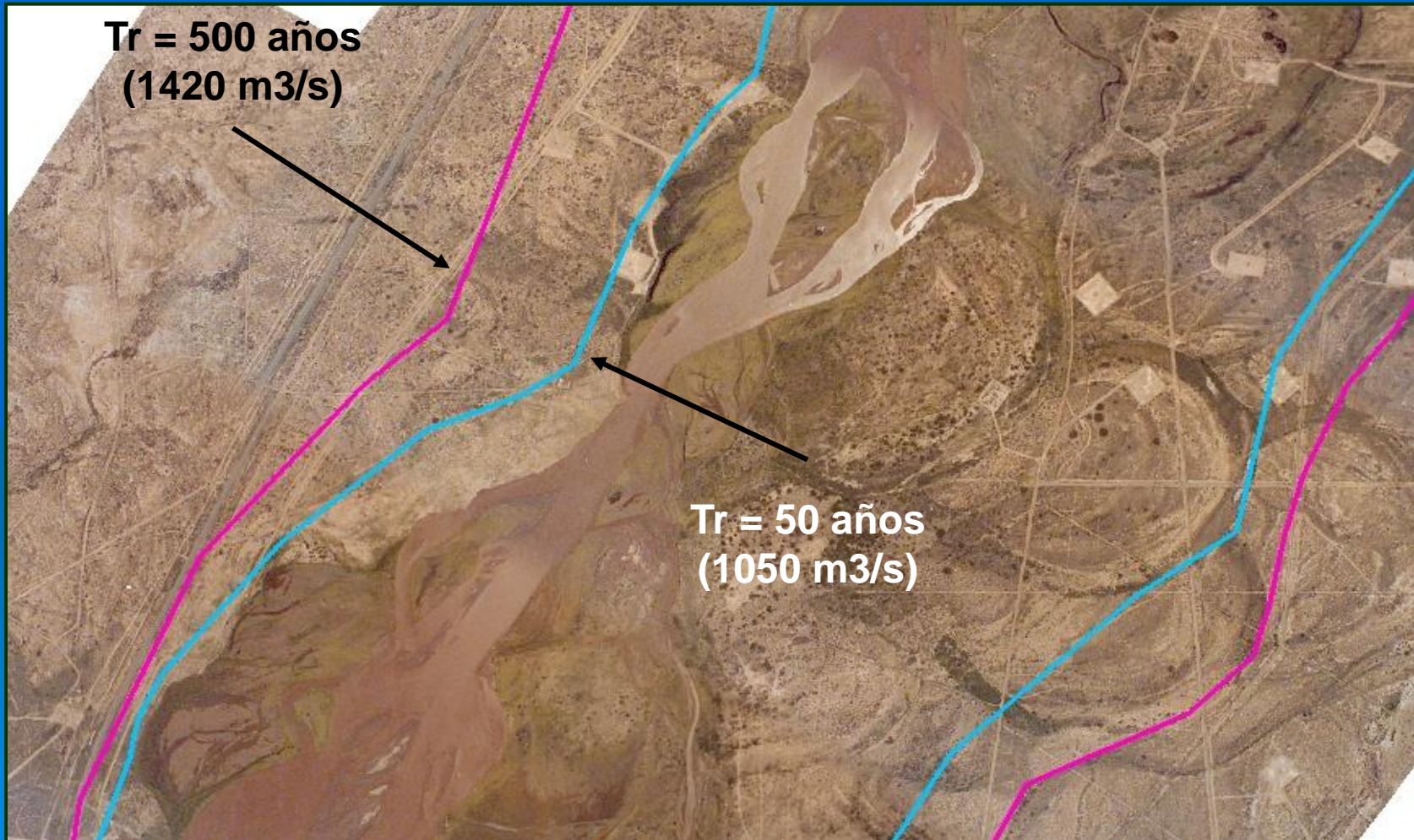


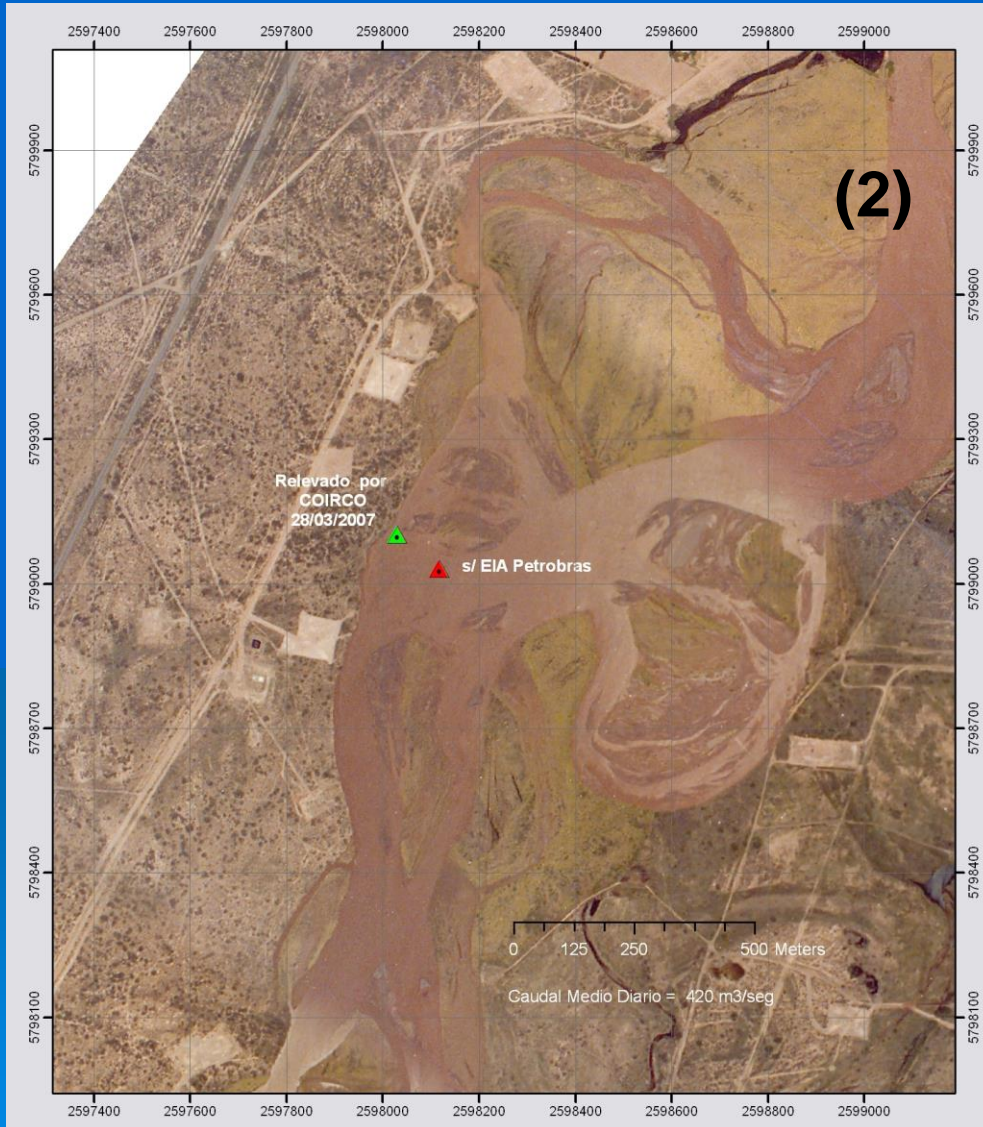
- Acciones
- Utilidades
- Conclusiones
- Acciones Futuras



1- Determinación de zonas de riesgo hídrico

- Combinación de técnicas hidrológicas, hidráulicas y fluviomorfológicas
- Aspectos políticos, sociales, institucionales





2- Identificación de zonas sensibles

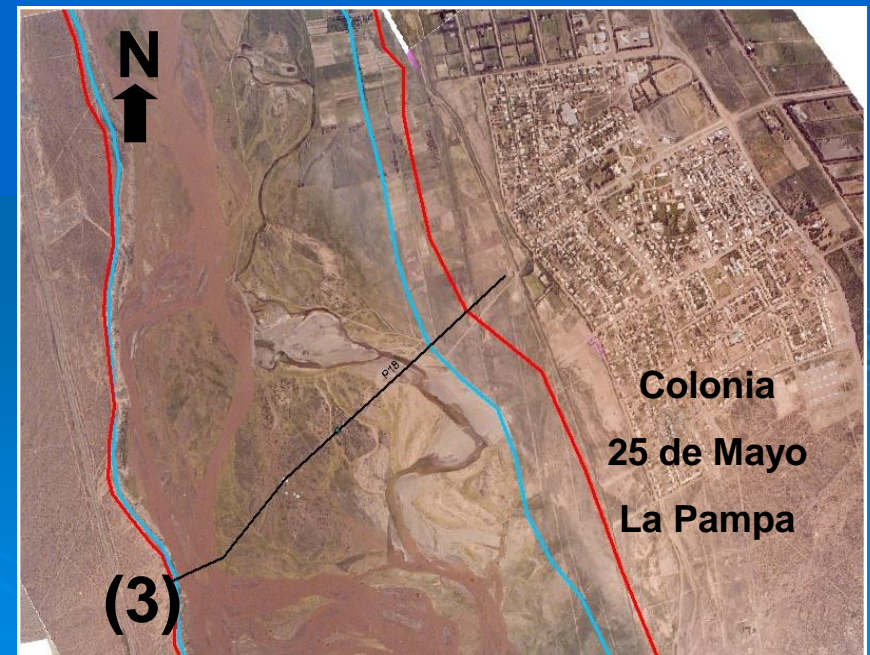
- * Explotación industrial (pozos petroleros)

3- Soporte para planificación urbana

4- Diseño de defensas

- * Control de procesos erosivos

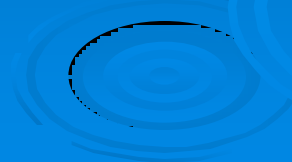
- * Control de inundaciones



5- Abordar y resolver problemas causados por la importante carga de sedimentos (gasto sólido)



- Acciones
- Utilidades
- Conclusiones
- Acciones Futuras



✓ Análisis, revisión de estudios realizados.

- a) La metodología de desarrollo pretende ordenar el uso de programas como **Arc-GIS**, **ENVI** (georeferenciación), **Surfer** (MDT) y modelos como **Muskingum**, **Distrib2.0**, **Hec-Ras**, **etc.** Teniendo en cuenta sus limitaciones, constituyen buenas herramientas técnicas para aproximarnos a eventos que aún no han ocurrido y como tal brindan un camino para dar soluciones los objetivos planteados.
- b) La incorporación de conceptos morfológicos, tendientes a determinar los factores que intervienen en la movilidad fluvial, resultarían necesarios al momento de delimitar de las líneas de afectación.
- c) Los estudios y metodologías expresadas, puestas a consideración de técnicos de las jurisdicciones intervinientes, pretende recoger aportes y conocimientos para mejorar en aspectos que alcanzan otras disciplinas.
- d) La oportunidad de efectivizar un trabajo conjunto, mas allá de los acuerdos, permitirá, sin duda, arribar a conclusiones mas certeras.

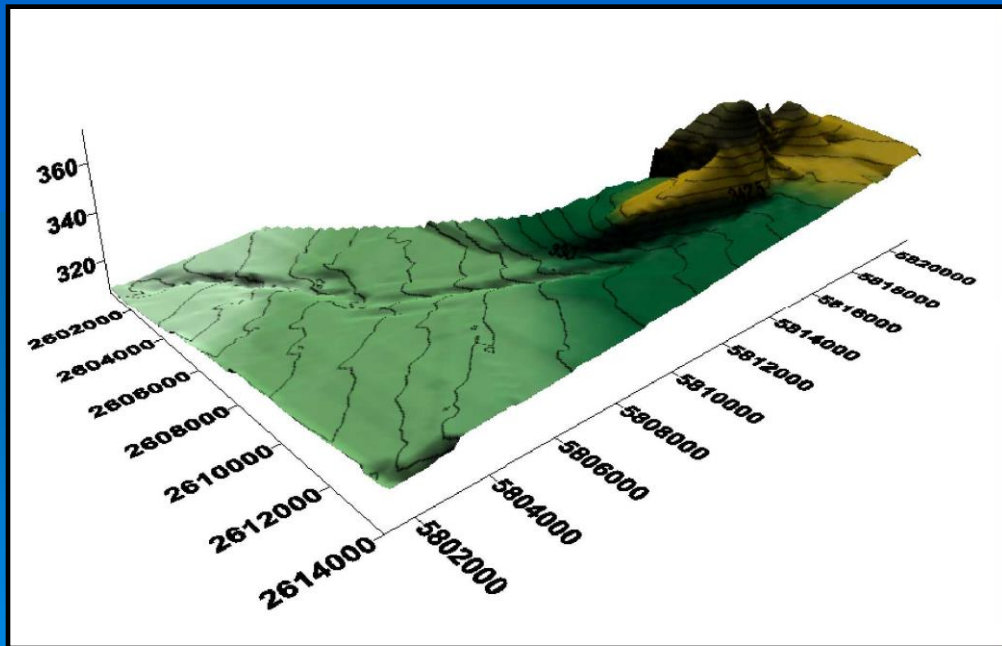
Contenido del estudio específico

- Acciones
- Utilidades
- Conclusiones
- Acciones Futuras



Acciones futuras 1

- 1 – Consolidar el modelo digital del terreno.** Reunir mayor información de detalle, con aportes de las Organismos Catastrales, Tierras o de los Registros de la Propiedad Inmueble.
- 2 – Profundizar y definir características fluviomorfológicas.** Avanzar en estudios específicos del tema
- 3 - Discusión con jurisdicciones y posterior resolución, para la delimitación de líneas de afectación.**



← Robustecimiento del MDT

Acciones futuras 2

4 – Adaptación del mapa georeferenciado al MDT. Permitirá recorrer y visualizar en 3D, zonas de riesgo hídrico definidas.

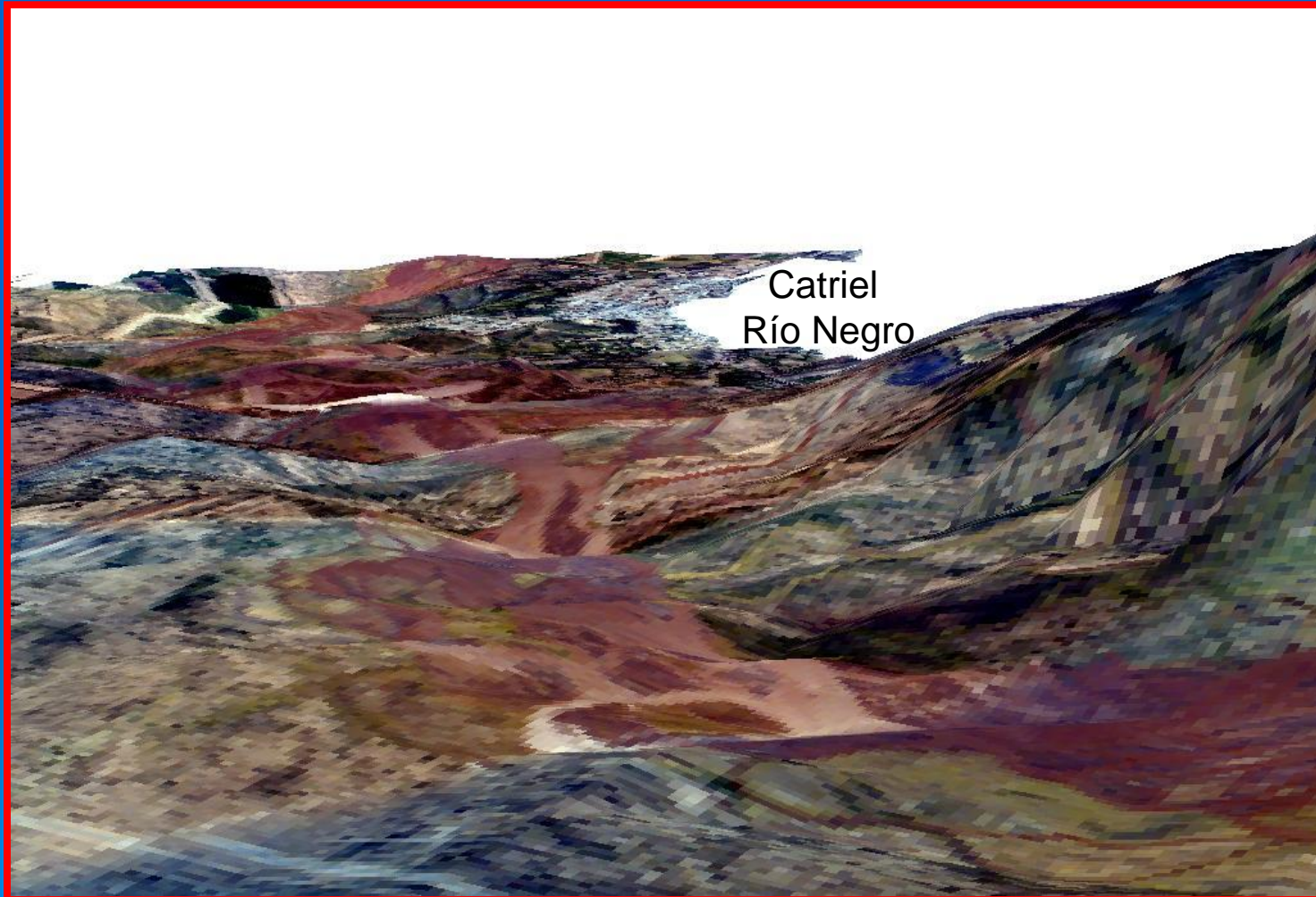


Imagen preliminar

Sede Operativa del COIRCO
Belgrano 366
8000 Bahía Blanca
Telfax (0291) 455 1054
coirco@coirco.gov.ar
www.coirco.gov.ar

