

Exp. 10-05-08191

Universidad Nacional
de
Córdoba
República Argentina

Córdoba, 0 1 MAR 2006

VISTO:

Las presentes actuaciones, en las que a fojas 1/30 corren agregadas copias certificadas de los Protocolos Específicos de Cooperación celebrados entre la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento (DiPAS) y esta Casa en el marco del Programa de fortalecimiento técnico por el cual la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados con los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba en distintas regiones; y

CONSIDERANDO:

Que los convenios están relacionados al estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Tratamiento y Evaluación del Cuerpo Receptor del Sistema Cloacal de Villa María (Anexo II); al Plan de Acción Durante Emergencia (PADE) Presa Río Tercero (Anexo III); al Estudio de Contaminación del Río Ctalamochita (Tercero) y Control de Vertidos – Renovación (Anexo D.1); al Estudio de la Influencia de la Extracción de Áridos en el cauce del Río Chocancharava – Renovación (Anexo E.1); al Análisis Fluvio-Morfológico del Río Cuarto en su Tramo Urbano y Evaluación del Impacto de la Extracción de Áridos sobre el comportamiento del Cauce (Anexo T); y, finalmente, al Apoyo técnico vinculado a Control y Monitoreo de los vertidos, sistemas de riego, áreas de tierra y explotación, apoyo técnico en tareas de gabinete y campo a los sectores vinculados a estudios, proyectos y al plan de obras hidráulicas de la DiPAS, en el área de recursos hídricos vinculados al mejoramiento de la red de medición hidrometeorológica y su correspondiente base de datos como así también el apoyo técnico vinculado a la calidad del recurso hídrico (todo ello en el Anexo U).

Que, en representación de la Universidad Nacional de Córdoba, los referidos protocolos fueron suscriptos en la ciudad de Córdoba en noviembre del año 2005 por el Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Ing. Gabriel Tavella;

Por ello, y teniendo en cuenta las disposiciones de la R.HCS 344/99

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'GR' or similar initials, with a horizontal line underneath.



Exp. 10-05-08191

Universidad Nacional
de
Córdoba
República Argentina

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Convalidar lo actuado por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y, en consecuencia, aprobar los Protocolos Específicos de Cooperación suscriptos con la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento (DiPAS) obrantes a fojas 1/30 y que en fotocopia constituyen el anexo de la presente.

ARTÍCULO 2º.- Comuníquese y dése cuenta al H. Consejo Superior.

jf

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'FR', located to the left of the printed name of the General Secretary.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'FR', located above the printed name of the General Secretary.

Prof. Ing. **FÉLIX R. ROGA**
 SECRETARIO GENERAL
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'JHG', located above the printed name of the Rector.

Prof. Ing. **JORGE H. GONZALEZ**
 RECTOR
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

RESOLUCIÓN N°:

230 ✓

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE SIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL PRESENTACIONES Y SALIDAS
REUNION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

Entre la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA** (la Escuela de Cuarto Nivel de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la **Escuela**), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la **Dirección Provincial de Agua y Saneamiento** de la **PROVINCIA DE CORDOBA**, en adelante **DiPAS** representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

Primera: Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Escuela prestará apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los recursos hídricos de las regiones Centro y Este de la Pcia. de Córdoba que la misma solicite, de acuerdo al **Anexo II** adjunto.

Segunda: A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado en el ámbito de la Escuela en áreas afines a los recursos hídricos.

Tercera: A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

Cuarta: El *órgano ejecutor* de este protocolo será el Centro de Vinculación de la Escuela de Cuarto Nivel. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Escuela las actividades del presente Protocolo.

Quinta: La DiPAS destinará la suma de pesos quince mil (\$15.000,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costo del personal afectado, relevamientos y otros gastos. Dicha suma será pagada a la Escuela en un 50% a la entrega del informe Preliminar y el restante 50% a la entrega de los documentos finales según se indica en el anexo adjunto.

Sexta: La modalidad de selección del personal como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Séptima: La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

Octava: A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los días del mes de noviembre del año dos mil cinco, tres ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.

~~Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI

JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTORNO Y SALUD
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSÉ ISIDORO MARTÍNEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE TRÁNSITO SALINAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

3

ANEXO II del Protocolo Especifico de Cooperación

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

**Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Tratamiento y Evaluación del
Cuerpo Receptor del Sistema Cloacal de Villa María**

El presente convenio ha sido separados en dos etapas, por un lado el Estudio de Impacto Ambiental de la planta de tratamiento de líquidos cloacales, tal que permita definir los parámetros de los efluentes de la misma; mientras que en segundo lugar, a partir de los resultados de la primer etapa, se realizará la evaluación del cuerpo receptor y las consecuencias del vertido sobre el río Ctalamochita o Tercero.

A.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Características de la Obra

El proyecto comprende un sistema de tratamiento integrado por lagunas aireadas de mezcla completa seguidas por lagunas de maduración. El sistema adoptado deberá satisfacer los requerimientos de calidad establecidos por las normas vigentes para permitir el volcamiento de los efluentes al cuerpo receptor.

Tareas a realizar

El Estudio de Impacto Ambiental será el documento que permitirá identificar, describir y valorar de manera apropiada y en función de las particularidades del proyecto, los efectos notables previsibles, tanto en su fase de construcción como en la de funcionamiento, y en caso que corresponda en la fase de cierre, clausura o abandono, producirá sobre el ambiente.

Se realizará el Estudio de Impacto ambiental de la Obra, considerando que al realizar el inventario ambiental será el paso fundamental para determinar la situación preoperacional del entorno y la base para identificar y predecir los posibles impactos y así poder establecer el programa de medidas preventivas, correctoras de vigilancia y seguimiento necesarias. En este sentido se desarrollarán los siguientes aspectos dentro del estudio:

1. Análisis del Marco legal Nacional, Provincial y Municipal vigente.

En este punto se tomará la normativa relativa a las plantas de depuración de aguas residuales. Se centrará en los aspectos de la legislación más importantes, por su ámbito de aplicación. Constituirá el marco en el que está regulado el tema en cuestión.

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE SODRO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA PARA LA DEFENSA Y SALUD
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

4

2. Caracterización del medio físico: clima, geología, geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea.

La caracterización climática del área de estudio tiene importancia puesto que sirve de información básica para interpretar otros aspectos del medio físico (vegetación, suelo, etc) así como riesgos de inundación, erosión, producción y dispersión de olores, etc.

También se realizará la descripción de la morfología del área de proyecto. Los estudios y análisis de las características geológicas y de geotecnia de los materiales, serán importantes de cara a destacar los procesos naturales existentes.

Los efectos directos sobre el componente hidrología superficial y subterránea se resumen en: a) modificaciones del flujo de agua superficial y subterránea, b) cambio en la calidad de agua c) cambio de recorrido actual del sistema acuático. d) consecuencias en puntos alejados del sitio de localización del proyecto.

3. Caracterización del medio biológico: vegetación, fauna, especies plaga, vectores y patógenos.

La vegetación se refiere a los aspectos cuantitativos de la arquitectura vegetal, es decir distribución horizontal vertical sobre la superficie, Se considerará : la distribución espacial en el área de influencia, tipología (especies dominantes), fisonomía y grado de alteración existente.

Con respecto a la fauna se la estudiará dado que es un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio. Se identificará la comunidad faunística presente en la zona y se localizarán si existieran especies de interés las zonas de nidificación, zonas de paso y zonas de abrigo.

Es importante para este tipo de proyectos la aparición de especies plagas o vectores de organismos patógenos.

4. Caracterización del medio socioeconómico

Este tipo de proyectos producen cambios incuestionablemente favorables a la sociedad. Se caracterizará la población (datos del sector primario, secundario y terciario, antecedentes económicos y sociales de la región, estructura demográfica, modalidad de distribución, densidad residencial, etc) se realizará el cálculo de la población futura servida por el proyecto.

5. Descripción del proyecto

Se describirán los principales ítems de obra de acuerdo a pliego. Se realizará una descripción de todas las acciones propias del proyecto, tanto de la fase de construcción como de funcionamiento: materiales a utilizar, suelo a ocupar, etc.

Ing. FARIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE EDUARDO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA GRAL. DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



6. Análisis ambiental

Se identificarán y caracterizarán los impactos susceptibles de ser provocados por el proyecto. También se identificarán las acciones impactantes y factores impactados en las fases de construcción y operación.

Esta identificación se desarrollará en forma de matriz causa-efecto considerando la etapa de construcción y de funcionamiento, la metodología de matrices aplicada será Leopold modificada.

7. Valoración de los Impactos identificados

Permitirá determinar la relación de importancia del impacto ambiental, que es función del grado de alteración producida. Con el fin de objetivar la valoración se utilizarán modelos estandarizados. Se elegirá el método que permita la mayor discriminación en la importancia de las diferentes alteraciones.

8. Medidas de mitigación

En este punto se describirán las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos negativos de la obra y del propio funcionamiento de este proyecto.

9. Medidas de monitoreo

Se establecerá el sistema que garantice el cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras. Se determinarán los parámetros a monitorear y sus valores de base y en las fases de construcción y operación. Este punto se ajustará a lo que establecen los aspectos jurídicos del tema.

10. Conclusiones y elaboración del informe.

El trabajo finalizará con un análisis de los aspectos fundamentales desarrollados y que se deberán tener en cuenta para minimizar los efectos sobre el ambiente.

B.- EVALUACIÓN DEL CUERPO RECEPTOR

1. Caracterización del Cuerpo Receptor

Se realizará la recopilación de toda la información disponible para caracterizar el cuerpo receptor y una interpretación de datos de calidad históricos y de información recolectados. Se planteará una descripción del tramo estudiado y sus fuentes de aporte.

Se realizarán ensayos sobre el río que incluirán: Temperatura; Acidez, alcalinidad y pH; Oxígeno disuelto; Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días, 20 °C); Sólidos Suspendidos - Materia Particulada y Conductividad; Nitrógeno y Fósforo tendientes a caracterizar la capacidad de autodepuración del mismo mediante las reacciones de nitrificación y biodisponibilidad potencial del fósforo presente.

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE SIMÓN MARTINEZ
DIRECTOR
MESA DE TRABAJO DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FOLIO

2. Caracterización del vertido

Se realizará un relevamiento detallado de los datos de localización de la planta, las condiciones de instalación y los datos generales del proyecto. Se verificará que los patrones de vertido sean efectivamente factibles según el procedimiento de tratamiento previsto.

3. Modelación

Se modelará con el programa QUAL2E distintos escenarios: el actual y el resultante del vertido para distintas secciones de interés.

4. Resultados y Evaluación

Se presentarán los resultados de la modelación obtenidos de QUAL2E y una evaluación de las consecuencias esperables del vertido del efluente sobre el cuerpo receptor.

Plazo de ejecución y anticipo: 90 días. Se entregará un informe preliminar a los cuarenta y cinco días y un informe final a los 90 días. Los pagos se realizarán el 50% contra entrega del informe preliminar y el resto con la entrega del informe final.

Monto: El presupuesto incluye los gastos de viajes a la obra, realización de ensayos in situ y laboratorio, y lo mencionado en los puntos anteriores, siendo un total de \$15.000,00 (pesos quince mil).

~~Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Protocolo Específico de Cooperación N° III

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

Entre la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA** (la Escuela de Cuarto Nivel de la **Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** de la **UNC**, en adelante **la Escuela**), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la **Dirección Provincial de Agua y Saneamiento** de la **PROVINCIA DE CORDOBA**, en adelante **DiPAS** representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

Primera: Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Escuela prestará apoyo técnico científico a la DiPAS para el desarrollo del Plan de Acción Durante Emergencia (PADE) - Presa Río Tercero, de acuerdo al **Anexo III** adjunto.

Segunda: A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado en el ámbito de la Escuela en áreas afines a los recursos hídricos.

Tercera: A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

Cuarta: El *órgano ejecutor* de este protocolo será el Centro de Vinculación de la Escuela de Cuarto Nivel. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Escuela las actividades del presente Protocolo.

Quinta: La DiPAS destinará la suma de **pesos cuarenta mil (\$40.000,00)** para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo del personal afectado, relevamientos y otros gastos. Dicha suma será pagada a la Escuela en un 50% a la entrega del informe Preliminar y el restante 50% a la entrega de los documentos finales según se indica en el anexo adjunto.

Sexta: La modalidad de selección del personal como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.

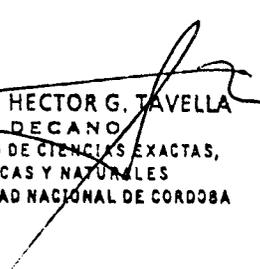
Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

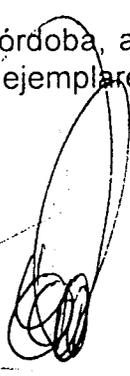
Prof. Ing. HECTOR B. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Séptima: La DIPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

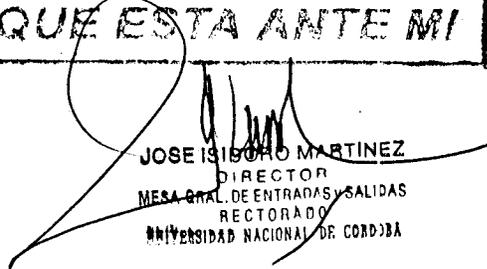
Octava: A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los días del mes de noviembre del año dos mil cinco, tres ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.


Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

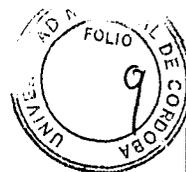

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI


JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTÁ ANTES

JOSE SIDRO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA GRAL. DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



ANEXO III del Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Plan de Acción Durante Emergencia (PADE) Presa Río Tercero

A. INTRODUCCIÓN

A través de la historia, en todas partes del mundo, ocasionalmente, las presas construidas para almacenar agua han fallado y descargado el agua almacenada provocando daños incalculables en pérdidas de vidas y grandes daños a la propiedad. Las fallas han involucrado presas construidas sin la aplicación de principios de ingeniería, pero también han involucrado presas construidas con diseños y métodos de construcción estándares en ingeniería.

La presa de Río Tercero, localizada aguas arriba de la Ciudad de Río Tercero; recibiría la clasificación de riesgo potencial más alta según normas de EEUU. Esta clasificación no depende de las características, metodología de diseño, metodología constructiva, materiales, edad de la presa, etc. Sólo depende de la existencia de riesgo de vidas y económicos en caso de falla. Es importante entonces evaluar el riesgo al que se verían expuestas las ciudades ubicadas aguas abajo de estas obras ante una eventual falla de cualquiera de las presas.

Un Plan de Acción Durante Emergencia (PADE) es un documento formal que identifica las condiciones de emergencia potencial en una presa y especifica acciones planeadas a ser seguidas para minimizar la pérdida de vida y el daño a la propiedad. En los Estados Unidos, The Federal Emergency Management Agency (FEMA) es la responsable de coordinar la respuesta ante desastres y proveer una guía para las autoridades para el manejo de emergencias locales. Para el caso de Argentina aún no existen guías formales. Aún cuando existe un Organismo Nacional que no tiene jurisdicción provincial, el ORSEP, Organismo Regulador de la Seguridad de Presas, que tiene en cuenta la inmensa experiencia acumulada por el ICOLD (Comité Internacional de Grandes Presas), en la actualidad suelen seguirse normas internacionales.

En este estudio se propone la elaboración del PADE del dique Río Tercero siguiendo las normas establecidas por la FEMA y las recomendaciones del ICOLD.

B. PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS

El PADE define acciones que deben ser tomadas para moderar o aliviar los problemas de la presa. Contiene procedimientos e información para el dueño de la presa para dar rápido aviso y mensajes de notificación a las autoridades responsables del manejo de la emergencia aguas abajo. Contiene también mapas de inundación para mostrar a las autoridades del manejo de la emergencia las áreas críticas de acción en caso de una emergencia.

La efectividad de un PADE puede ser incrementada promoviendo formatos uniformes, los cuales aseguren que todos los aspectos del plan de emergencia estén cubiertos en cada plan y logrando una coordinación previa con los organismos oficiales y organizaciones locales y estatales que actuarán durante la emergencia, facilitando la respuesta ante esta.

Un PADE contiene seis elementos básicos:

- 1) Diagrama de flujo de las notificaciones
- 2) Detección de la emergencia, evaluación y clasificación
- 3) Responsabilidades

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA BRAN DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



- 4) Preparación (prevención)
- 5) Mapas de inundación
- 6) Apéndices

El dueño de la presa es responsable del desarrollo del PADE. Sin embargo, la revisión y corrección debe ser hecha en coordinación con aquellos organismos locales y estatales que tendrán responsabilidad en el manejo de la emergencia.

Estos organismos usarán la información del PADE para facilitar la implementación de medidas. Las autoridades locales o estatales que manejar la emergencia tendrán generalmente algún tipo de plan en el lugar, ya sea un Plan de Operaciones ante emergencias locales o un plan de alerta y evacuación.

Un estudio detallado merece la elaboración de los mapas de inundación. Un mapa de inundación muestra cómo dibujar los límites de las zonas cubiertas por la onda. Sobre el mapa se ve el valor pico de la descarga, máxima elevación del nivel del agua y el tiempo de viaje de la onda desde su inicio (en horas y minutos) y el pico de la ola producida por rotura de presa en las zonas más críticas.

En este estudio se propone modelar el tránsito de crecidas del río usando el software NWS FLDWAV para el caso de ondas de crecidas debidas a roturas de presas, transitadas por modelos hidrodinámicos a través de sus cauces, embalses, estructuras de descarga y el cauce natural del río entre las descargas de los diques y las ciudades ubicadas aguas abajo, teniendo en cuenta los puentes y estructuras existentes con el fin de determinar recurrencias y riesgos.

C. ETAPAS DE TRABAJO

PRIMERA ETAPA - ASPECTOS A RELEVAR

Aspectos hidrológicos

Es importante re-evaluar las características hidrológicas de la zona tanto en lo que refiere a su precipitación (IDF), cuanto la frecuencia de caudales, con los datos obtenidos con posterioridad a los estudios hidrológicos existentes.

Este relevamiento incluirá la búsqueda de datos de las cuencas de aporte; datos referidos a los afluentes: caudales máximos, mínimos y medios, topografía, desarrollo en planta, etc.

Zona de ocupación con riesgo

Para poder definir el riesgo de inundación es necesario conocer las características topográficas de la zona, como así también conocer la función y destino de los terrenos aledaños (escuelas - hospitales - centrales hidroeléctricas, etc.).

Se recopilará la información existente y se completarán las zonas que se encuentren menos definidas. Para el caso puntual de Los Molinos, la topografía será proporcionada por la DiPAS.

Estructuras hidráulicas existentes

Será necesaria la obtención de los datos disponibles de los embalses:

Datos referidos a la geometría del vaso: batimetrías; datos de aforos; características de las tomas: caudales evacuados, tipos de toma; definición de cotas para la operación del embalse, etc.

Estudio para determinar las formas más probables de falla y definir el tipo de rompimiento que se modelará cada presa.

Respecto al conocimiento de los cauces en sus recorridos: datos referidos a la geometría del cauce; datos referidos a la topografía de las planicies de inundación; datos referidos a la geometría de los puentes y otros obstáculos que lo atraviesan, etc.

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Los datos serán suministrados por DiPAS.

Aspectos operativos, económicos y sociales

Se buscará conocer los aspectos operativos del funcionamiento de los diques en cuanto a sus políticas de descarga ya que resulta de vital importancia el conocimiento de las técnicas utilizadas para la operación del sistema.

También es prioritario el conocimiento de las zonas afectadas en cuanto a su estructura política, social y económica. Los aspectos mencionados influyen notablemente en la toma de decisión y definición del riesgo permitido.

Aspectos Jurídicos – Legales – Institucionales

Se necesitará relevar todo lo relativo los aspectos jurídicos, a las actuales leyes e Instituciones que regulan las operaciones de los distintos sistemas y su interacción con las ciudades.

Será preciso también definir las jurisdicciones y organismos involucrados en las tareas de alerta y evacuación, como así también los funcionarios públicos involucrados.

SEGUNDA ETAPA – ANÁLISIS Y PROPUESTAS

Luego de finalizado el relevamiento de los aspectos hidrológicos, se repasarán los estudios hidrológicos antecedentes que existieran.

Una vez realizado el relevamiento hidráulico se analizarán los datos obtenidos y se procederá de la misma manera que en el caso hidrológico para verificar la actualidad de la situación modelada.

Por último se procederá a modelar el tránsito de las crecidas del Río Suquia usando el software NWS FLDWAV aplicado para el caso de ondas de crecidas debidas ya sea por roturas de presas u ondas de crecidas por eventos de precipitación extrema en cuenca alta.

Se considerarán tránsitos por modelos hidrodinámicos a través de sus cauces, embalses, estructuras de descarga y el cauce natural de los ríos entre las descargas de los diques y las ciudades teniendo en cuenta los puentes y estructuras existentes con el fin de determinar recurrencias y riesgos.

ENTREGAS

Una vez terminado el relevamiento de toda la documentación y planteadas las hipótesis de trabajo, se entregará un informe preliminar en un plazo de dos meses a partir de la firma del contrato. A los cinco meses se presentará un informe de la Modelación y definición de la zona de inundación.

El documentos PADE Río Tercero definitivo se entregará a los ocho meses e incluirá cinco copias en formato A4 con planos en A4, A3 y/o A1 con el soporte magnético.

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAYELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA GRAL. DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

Protocolo Especifico de Cooperación

JCSE ISIDORO MARTINEZ
RECTOR
DESA DIVISION DE INGRESOS Y SALIDAS
RECTORIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

12

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
DIRECCION PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

Entre la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA** (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la **Dirección Provincial de Agua y Saneamiento** de la **PROVINCIA DE CORDOBA**, en adelante DiPAS, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

Primera: Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la **Facultad** presta apoyo técnico científico a la **DiPAS** en los temas relacionados a los recursos hídricos de la Pcia. de Córdoba, de acuerdo al **Anexo D.1** adjunto.

Segunda: A su vez se acuerda que la **DiPAS** continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

Tercera: A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizaran los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

Cuarta: El *órgano ejecutor* de este protocolo será el *Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica*. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo.

Quinta: La **DiPAS** destinará la suma de **pesos cuarenta y cuatro quinientos (\$44.500,00)** para cubrir los costos asociados a las actividades a realizar conjuntamente por la Facultad y la DiPAS. Dicha suma será pagada a la Facultad en un 50% para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera, y el 50% restante contra entrega del Informe de Avance.

Sexta: La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.

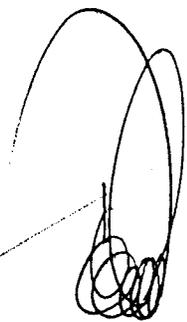
Séptima: La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA.

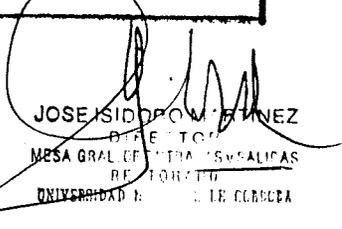
Octava: A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los días del mes de noviembre del año dos mil cinco, tres ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.

~~Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~


ING. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**


JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA GRAL. DE TRAMITACIONES
DE FOLIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSE ISIDORO MARTINEZ
DECANO
MESA ORAL DE TITULADOS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ANEXO D.1 del Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

**Estudio de Contaminación del río Ctalamochita (Tercero) y Control de
Vertidos - Renovación**

Los temas incluidos en este Protocolo específico de colaboración están relacionados a la caracterización del embalse Piedras Moras y del río Tercero (Ctalamochita), su cuenca de aporte y emisario, de manera de continuar el seguimiento de la calidad ambiental de los mismos con enfoque sistémico.

La construcción del embalse Piedras Moras comenzó en el año 1972 y finalizó en 1979. Como todas las obras de este tipo, existen múltiples usos previstos: abastecimiento de agua, regulación de crecidas, generación de energía (Compensador del Sistema Río Tercero) y riego.

El río Tercero (Ctalamochita) corre de Oeste a Este en la llanura de la Provincia de Córdoba, aproximadamente 100 km al sur de la ciudad de Córdoba, estando limitada al Oeste por las altas cumbres de la Sierra Grande en una extensión de 75 km, desde el Champaquí hasta el cerro de los Cocos, y al Este por las sierras de los Cóndores y la Cumbrecita, formada por cerritos deprimidos hacia el Norte. Luego de aproximadamente 300 Km se une con el río Saladillo para formar el río Carcarañá, afluente del río Paraná.

La subcuenca del río Tercero (Ctalamochita) conjuntamente con la subcuenca del río Saladillo, conforman la cuenca del río Carcarañá con desagüe en el río Paraná, integrante del sistema exorreico del río de la Plata. El módulo del río es de 27,6 m³/s, siendo el 2do. más caudaloso de los ríos de la Provincia, no es un río navegable, por su régimen variable y por la fuerte pendiente de su cauce. Actualmente se encuentra regulado por una cadena de reservorios artificiales, siendo el último el correspondiente al embalse Piedras Moras.

En las márgenes del río Tercero (Ctalamochita) se localizan importantes centros poblados (Almafuerte, Río Tercero, Villa Ascasubi, Pampayasta, Villa María y Bell Ville, entre otras). Alrededor de medio millón de habitantes utilizan las aguas del río Tercero (Ctalamochita) para distintos usos: vocamiento de efluentes, extracción de áridos, abastecimiento de agua potable, riego, recreación, etc.

Al pasar por la ciudad de Río Tercero tiene a sus márgenes el Complejo de industrias químicas. La producción de las fábricas abarca desde sustancias elementales como ácido nítrico y agua oxigenada, hasta herbicidas, pesticidas y compuestos petroquímicos. Luego pasa por el balneario de la ciudad y a continuación están ubicadas, una curtiembre, un matadero y en el límite urbano, la planta de tratamiento de líquidos cloacales. Luego de esta zona, no se encuentran hasta llegar a la Ciudad de Villa María mayores inmisarios de descargas de contaminantes en el río. En las ciudades de Villa María, Villa Nueva, Bell Ville, Monte Leña y Ballesteros Sur se producen descargas provenientes de efluentes cloacales, de industrias papeleras, de explosivos, lácteas, mataderos-frigoríficos y lavaderos de autos.

Así mismo están previstos trece acueductos destinados a proveer de agua para consumo humano, a poblaciones del norte y sur de la provincia. Una gran parte están construidos, otros se están ejecutando y una menor proporción están proyectados.

Prof. Ing. HECTOR G. ZAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

JOSÉ IGNACIO
MESA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y SACSAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COCABA

15

Dado el valor del agua destinada al consumo humano y el previsible incremento de las demandas múltiples, resulta evidente la importancia de realizar monitoreos periódicos en el embalse y el río Tercero (Ctalamochita), con el objeto de categorizarlos desde el punto de vista físico, teniendo en cuenta la hidrología, la hidrodinámica general del embalse y del río y la calidad de sus aguas. Además, es importante realizar un seguimiento con el objetivo de detectar los cambios que se produzcan como consecuencia del accionar que realiza la Di.P.A.S en el control de las fuentes contaminantes.

Hasta la fecha se han realizado tres campañas de monitoreo en el embalse y el curso del río Tercero (Ctalamochita). Los puntos de muestreo seleccionados son: un punto en el embalse Piedras Moras y 14 puntos en el río Tercero (Ctalamochita). Los resultados que hasta el momento se han observado son los siguientes:

- a) En ningún sitio de monitoreo, con las técnicas utilizadas, se han detectado metales pesados, compuestos fenólicos ni plaguicidas.
- b) Los parámetros biológicos (*E. coli*) incrementan sus niveles aguas debajo de las colectoras cloacales de Villa María y Bell Ville, en pte. Ballesteros y en Azud San Marcos.
- c) Algunos parámetros tales como turbiedad, cloruro, sulfato, dureza, sodio etc. se van incrementando a medida que el río se dirige encajonado hacia el sur.
- d) A la fecha se han detectado 20 establecimientos industriales que vierten sus efluentes al curso del río Tercero (Ctalamochita), las actividades más destacadas comprenden: frigoríficos, Industrias químicas, papeleras, lácteas y plantas de tratamiento de líquidos residuales cloacales.

A los efectos de dar continuidad al presente estudio se realizarán las siguientes actividades conjuntas entre el personal de la Di.P.A.S y la Universidad, las cuales podrán ser ajustadas según los resultados obtenidos:

- a) Monitoreo de los cuerpos de agua en los puntos seleccionados y con frecuencia estacional. Las determinaciones de laboratorio se seleccionaron del total de los parámetros recomendados por la bibliografía con el objeto de evaluar los distintos nutrientes y los indicadores de calidad general del agua.
- b) Monitoreo de bentos, peces y zooplancton en los puntos a determinar, a fin de realizar un estudio integral de la calidad de los cuerpos de agua.
- c) Aforos del río Tercero (Ctalamochita) en las tres secciones seleccionadas.
- d) Mantenimiento y actualización de la base de datos hidrológica y de la calidad de agua que resuma las características físicas, químicas y biológicas que permitan caracterizar el embalse y su estado trófico.
- e) Diseño, mantenimiento y actualización de una base de datos de la calidad de los líquidos residuales vertidos al río Tercero (Ctalamochita) por las industrias localizadas en sus márgenes.
- f) Aplicación de modelos matemáticos disponibles de calidad de agua del río Ctalamochita y evaluación de la eutroficación.
- g) Localización de un nuevo punto de monitoreo en la cola del embalse Piedras Moras.
- h) A partir de los resultados obtenidos se realizarán informes parciales, los cuales se presentarán como informes de diagnósticos preliminar. Al cabo del primer año de estudio se presentará el informe anual correspondiente, en el cual se incluirán además de las tareas realizadas y los resultados obtenidos, las conclusiones y sugerencias relacionadas con el plan de acción a seguir.

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COCABA

Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

Primera: Se acuerda la continuación de Programas de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los recursos hídricos de la Pcia. de Córdoba que la misma solicite, de acuerdo al Anexo E.1 adjunto.

Segunda: A su vez se acuerda que la DiPAS facilitará apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

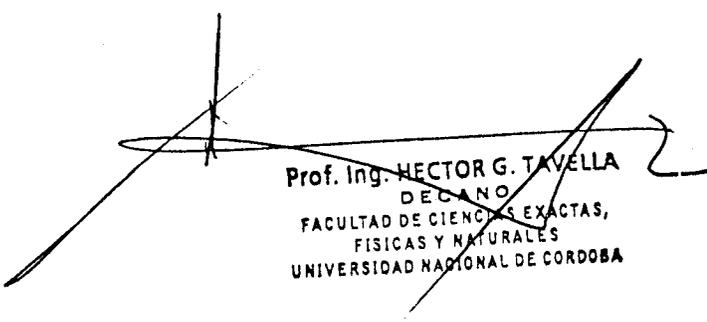
Tercera: A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizaran los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, y otros que se estime conveniente.

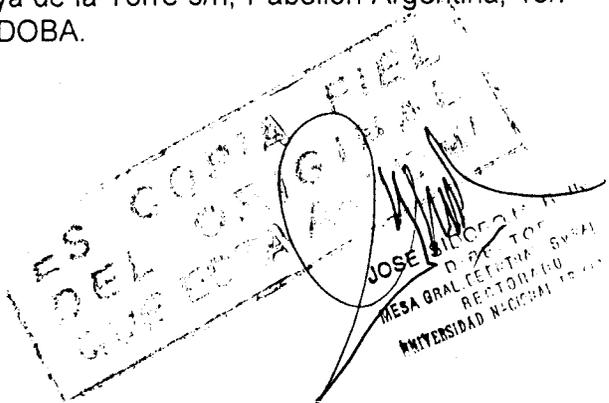
Cuarta: El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo, a los fines de constituir una Comisión Mixta ad hoc.

Quinta: La DiPAS destinará la suma de pesos cuarenta mil (\$40.000) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas. Dicha suma será pagada a la Facultad en un 50% para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera, y en el 50% restante a los tres meses de iniciadas las actividades contra entrega del Informe correspondiente, tal como se detalla en el anexo.

Sexta: La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta ad hoc integrada según la cláusula cuarta.

Séptima: La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.


Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA


ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
JOSE BIONDI
DIRECTOR
MESA ORAL TÉCNICA
RECTORAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Octava: A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los días del mes de noviembre del año dos mil cno, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.

~~Prof. Ing. HÉCTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~



Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI



JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ANEXO E.1 del Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS EN EL CAUCE DEL RÍO CHOCANCHARAVA (Renovación)

En virtud del primer convenio firmado entre la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la provincia de Córdoba y la Universidad Nacional de Córdoba y de las actividades realizadas en ese marco, se solicita la ampliación del "Estudio de la Influencia de la Extracción de Áridos en el Cauce del Río Cuarto".

Los temas incluidos en este Protocolo específico de colaboración están vinculados a los problemas fluviales que sufre el Río Cuarto o Chocancharava en el tramo que comprende desde 3 km aguas arriba del Puente Malvinas hasta 200 m aguas abajo del Azud del Puente Carretero, incluyendo el segmento "urbano" en la localidad de Río Cuarto.

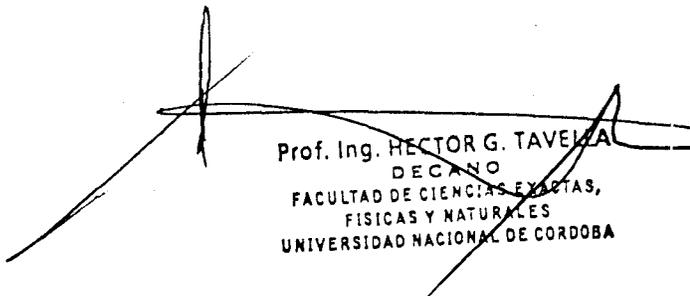
ANTECEDENTES

En las últimas décadas se ha observado en el cauce natural del Río Cuarto un continuo proceso de profundización del cauce, erosión y desestabilización de márgenes, movimientos de meandros, entre otros. Esto ha generado la afectación de obras de infraestructura de importancia como puentes (viales y ferroviarios), caminos cercanos a las márgenes, áreas urbanizadas próximas a la planicie aluvial, destape de estructuras (poliducto REPSOL-YPF), requiriéndose importantes inversiones para asegurar la estabilidad de las obras, como por ejemplo en las obras de los azudes de los puentes Carretero y Ferroviario.

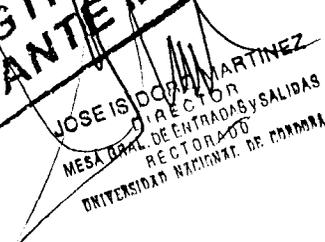
Las causas que dan origen a este proceso son diversas, pudiendo clasificarse en naturales y antrópicas. Entre las primeras se incluyen las propias del cauce y cuenca de aporte, como aquellas derivadas de un cambio general del régimen de aporte de caudales al río. Entre las antrópicas pueden mencionarse modificaciones del uso del suelo en la cuenca de aporte (desmonte de bosque natural), intervención sobre el escurrimiento natural del río (azudes), cortes de meandros, rectificaciones o encauzamientos del cauce natural o bien modificaciones en las tasas de aporte sedimentológico por la extracción de áridos del cauce. Todas estas causas pueden actuar en forma aislada o bien en combinación, siendo la interacción entre ellas difícil de cuantificar por métodos tradicionales.

En la actualidad se han contabilizado aguas arriba de la ciudad de Río Cuarto un total de 22 canteras, no existiendo en DIPAS un registro objetivo de los volúmenes explotados aunque sí de los declarados. Este hecho, sumado a la incertidumbre del aporte de sólidos al tramo en estudio, imposibilita la determinación concluyente de su efecto en la evolución del río, imprescindible para la consecución de una planificación integral del recurso.

En un principio y en forma cualitativa, se observa un claro desequilibrio en el balance sedimentológico del cauce, debido entre otras causas a las actividades de extracción. Sin embargo, no se han realizado estudios exhaustivos que sirvan para poder cuantificar debidamente este aspecto ni para determinar la incidencia real que realizan sobre el sistema fluvial.


Prof. Ing. HECTOR G. TAVELA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**


JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo general del presente trabajo es la caracterización hidrosedimentológica del Río Cuarto, para evaluar los procesos de degradación del lecho a largo plazo por las actividades de extracción de áridos. Estas actividades provocan un desequilibrio sedimentológico que se manifiesta como procesos morfológicos en el cauce y en las márgenes.

Los objetivos particulares se resumen en:

- Determinación de las tasas admisibles de extracción de material granular en el cauce.
- Ejecución de mapas de zonificación, temáticos etc. que permitan diseñar un esquema de explotación que minimice el impacto ambiental sobre el sistema fluvial.
- Desarrollo de un programa de monitoreo y control sistemático de las explotaciones areneras.

ACTIVIDADES

Dentro del marco del primer convenio se han realizado tareas que se prevén continuar, en especial experimentos y muestreos que necesitan de un seguimiento temporal continuo y sistemático. Por ese motivo se describen sucintamente las actividades ya realizadas o en desarrollo (A) y las previstas para el presente convenio (B).

A - Actividades realizadas o en desarrollo

Las actividades y su metodología se encuentran detalladas en el primer informe de avance del primer convenio con los correspondientes resultados preliminares.

Las actividades se pueden resumir en:

1. Recopilación de antecedentes

Compilación y revisión de todos los antecedentes pertinentes al tema de interés, en especial estudios hidrológicos de la cuenca, estudios fluviales, información cartográfica como cartas del IGM, imágenes satelitales, fotografías aéreas, etc. Además se han relevado las explotaciones areneras, ubicación, método de extracción, tasa de extracción, etc.

2. Inspección del estado del cauce

Relevamiento aguas arriba explotaciones areneras, en explotaciones areneras, en el tramo urbano del Río Cuarto, puentes y azudes Ferroviario y Carretero.

3. Diseño, construcción, adquisición e instalación de instrumental de campo

Para la medición de niveles se han instalado escalas en el muro de ala del azud del Puente Carretero. Además se está emplazando la estructura necesaria (conducto, bridas, etc) para la instalación de un limnómetro OTT en el azud del Puente Carretero.

Para la medición del transporte de fondo se ha desarrollado instrumental similar a la trampa H-S (Helley y Smith, 1971) con modificaciones, mientras que para el transporte en suspensión se ha construido un muestreador similar al US DH-48.

Además se encuentra en desarrollo una variante de la trampa H-S, con el diseño necesario para la medición de carga sólida en situaciones de crecida

~~Prof. Ing. HECTOR C. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICA Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

~~DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICA Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~
JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
REBA BRAL DE MITHADABYBALIDAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

4. Definición del tramo y secciones a estudiar

Se ha definido el tramo a estudiar que comprende desde la cantera de Marinelli hasta aproximadamente 300 m aguas arriba del Puente Ferroviario. En este tramo se ha realizado la monumentación y medición topográfica de una poligonal de apoyo, para la vinculación de las secciones. Además se han materializado los puntos fijos de 10 secciones consideradas claves para la comparación y el seguimiento de los perfiles a lo largo del período de estudio. Las secciones transversales se han relevado en las campañas de muestreo.

5. Aforos Líquidos

Se han realizado dos campañas de muestreo en donde se han realizado aforos en 3 secciones consideradas óptimas para la determinación de caudales. Se han utilizado las técnicas convencionales de aforos con molinetes y la frecuencia de muestreo ha sido bimensual.

Se están preparando los instrumentos y la metodología para el aforo de caudales líquidos durante la ocurrencia de crecidas.

6. Aforos sólidos

Los aforos sólidos se han realizado simultáneamente a los líquidos pero a partir de la segunda campaña y coincidentes con la época de estiaje. Se han utilizado instrumentos para medición de la carga de fondo y en suspensión. Además se han tomado muestras de sedimentos en cauce y en laboratorio se han determinado granulometrías, diámetros característicos, etc.

Se prevé realizar experimentos de cubicación en los azudes (previo vaciado) con nivelación topográfica) y en las explotaciones areneras

Además se están preparando los instrumentos y la metodología para el aforo de caudales sólidos durante la ocurrencia de crecidas, cuyos resultados se compararán con expresiones empíricas de la hidráulica fluvial.

7. Profundidad de erosión máxima en crecidas

Se están preparando los instrumentos y la metodología para la medición de la profundidad de erosión máxima en crecidas. La medición en campo consistirá en la introducción de testigos en el cauce y la medición de la sección transversal antes y después de los eventos. Los resultados obtenidos se compararán con expresiones empíricas de la hidráulica fluvial.

8. Difusión de resultados

Se ha enviado el siguiente artículo al Segundo Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos: Corral M., Hillman G., Pagot M., Moya G., Baldissoni M., Rodriguez A., Lopez F., Hiruela J., Martínez R., Díaz A., González J, Bazán G. y Muratore H. (2005) "Influencia de la extracción de áridos en los Ríos II y IV de Córdoba".

B - Actividades futuras (ampliación del proyecto)

Las actividades planteadas en este apartado son las que se proponen para el desarrollo del segundo convenio. Sin embargo es importante mencionar que las actividades en desarrollo ya descritas, se continuarán en esta etapa del estudio, debido a la necesidad de contar con una base de datos continua.

Se resumen algunos aspectos de las mismas

1. Aforos líquidos, sólidos y de erosión máxima en crecidas

Se continuará con la nivelación de las secciones transversales, aforos líquidos y sólidos con una frecuencia bimensual en la época de estiaje. Durante la época de crecidas y en función

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

COPIA FIEL
DE LA ORIGINAL
CORRESPONDIENTE
JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MBA BRAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECIBIDO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

de las posibilidades, se realizarán los afros líquidos y sólidos correspondientes y la colocación de testigos para la profundidad de erosión máxima.

2. Caracterización de la evolución morfológica del cauce

En esta etapa se prevé la realización de un análisis temporal de la evolución morfológica del cauce durante las últimas décadas, en función de la información disponible. Se dispone de relevamientos topográficos (antes y después de la construcción de los azudes), fotografías aéreas, fotografías en puentes, proyectos viales, etc.

3. Confección de un mapa base

Confección de cartografía temática del tramo, en donde se compilarán aspectos geomorfológicos, zonas con intensa actividad de los procesos de erosión, sedimentación en cauce y márgenes, etc. A su vez se insertarán las actividades existentes de extracción de áridos en el cauce, con los sitios autorizados, tasas de explotación, etc.

4. Aplicación de modelos numéricos fluviales

Se utilizará un modelo unidimensional para el balance de la fase sólida del tramo a largo plazo. A su vez se definirán escenarios a modelar, los cuales incluirán la variación del abastecimiento del material sólido al sistema debido a las actividades de extracción. Esto posibilitará cuantificar el impacto de las actividades en el cauce, modificando la ubicación de los sectores de explotación, tasas de extracción, etc.

El modelo utilizado permitirá evaluar la ubicación óptima de las explotaciones y la tasa admisible para la recuperación del sistema fluvial en una primera instancia y la conservación en segunda. Además se aplicarán modelos ante eventos hidrológicos extremos o de corto plazo (asociados a recurrencias), para estimar la respuesta morfológica del sistema fluvial. Los resultados de las simulaciones, a largo y corto plazo, permitirán determinar la tasa estacional admisible de extracción.

5. Medidas propuestas

En función de los resultados obtenidos en las anteriores etapas se propondrán medidas de corto y largo plazo para la recuperación del sistema fluvial. En general las medidas se centrarán en:

- Acciones inmediatas para controlar el impacto de las actividades en el sistema.
- Acciones de largo plazo para la recuperación del sistema fluvial hasta llegar a una situación de equilibrio previamente definida en función de los usos del recurso.
- Diseño de sistema de monitoreo y control sistemático de las explotaciones, que permita establecer la ubicación más conveniente y la tasa y frecuencia de extracción admisible u óptima.

6. Difusión de resultados

Se publicarán resultados en las reuniones, congresos, simposios de temática pertinente a la hidráulica fluvial.

MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

Se ha previsto una fase en el campo a fin de relevar y procesar la información existente y una fase de gabinete a fin de preparar los informes resultantes.

El trabajo será elaborado por especialistas de la ingeniería hidráulica.

Los profesionales serán responsables ante la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento del cumplimiento de las actividades del estudio y de la presentación de los respectivos informes de avance y finales.

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

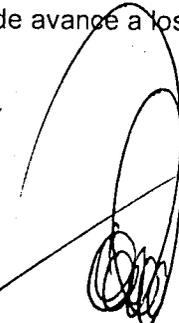
ES COPIA
DEL ORIGINAL
QUE ESTA

JOSE ISIDORO MARIÑEZ
DIRECTOR
MESA GRUPO DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

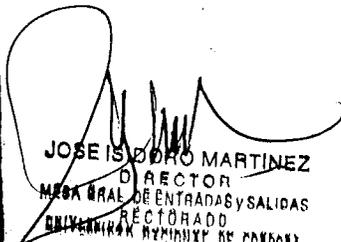
PLAZOS

Se prevé un plazo total de 180 días con entrega de un informe de avance a los 90 días y un informe final al término de las tareas encomendadas.

~~Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~


Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**


JOSE ISIDRO MARTINEZ
DIRECTOR
GENERAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

Primera: Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los recursos hídricos de la de la Pcia. de Córdoba, de acuerdo al Anexo T adjunto.

Segunda: A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

Tercera: A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizaran los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

Cuarta: El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo.

Quinta: La DiPAS destinará la suma de pesos treinta y cinco mil trescientos (\$35.300,00) para cubrir los costos asociados a las actividades a realizar conjuntamente por la Facultad y la DiPAS. Dicha suma será pagada a la Facultad en un 50% para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera, y el 50% restante contra entrega del Informe de Avance a los 3 meses.

Sexta: La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta ad hoc integrada según la cláusula cuarta.

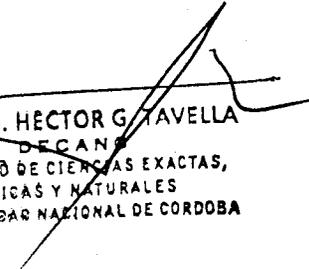
Séptima: La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

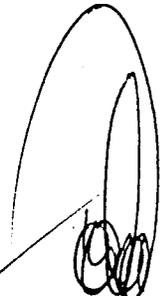
Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

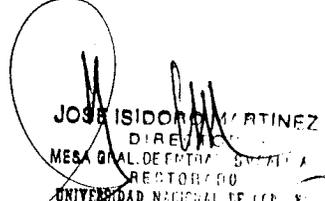
JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Octava: A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los días del mes de noviembre del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.


Prof. Ing. HÉCTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA


Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO


JOSÉ ISIDORO MARTÍNEZ
DIRECTOR
MESA GUAL DE ENTRENAMIENTO
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

**COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**

ANEXO T del Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

ANÁLISIS FLUVIO-MORFOLOGICO DEL RIO CUARTO EN SU TRAMO
URBANO Y EVALUACION DEL IMPACTO DE LA EXTRACCION DE ÁRIDOS
SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL CAUCE

Los temas incluidos en este Protocolo especifico de colaboración están relacionados a los problemas relacionados con el Río Cuarto o Chocancharava en un tramo del mismo que comprende el segmento "urbano" en la localidad de Río Cuarto.

I. SITUACIÓN ACTUAL

La situación actual del tramo medio-inferior del Río Chocancharava, en la proximidad de la ciudad de Río Cuarto, evidencia la ocurrencia de procesos morfológicos importantes en el sistema fluvial. Los fenómenos observados de degradación progresiva del lecho e incisión del cauce están generando problemas que afectan la estabilidad estructural de obras de infraestructura emplazadas en el ambiente fluvial, tales como puentes (viales y ferroviarios), caminos cercanos a las márgenes, áreas urbanizadas próximas a la planicie aluvial, etc. La alteración de la condición natural de equilibrio dinámico que aparentemente exhibía el sistema fluvial algunas décadas atrás parecerían atribuirse a factores antrópicos, tales como extracción de materiales sedimentarios del cauce para su uso como agregado para construcción, acciones de cortes de meandros y "rectificaciones" o "encauzamientos" de segmentos de cauce, obras sobre las márgenes fluviales cuyo efecto no ha sido correctamente evaluado, etc.. Los impactos generados por estas intervenciones sobre el sistema, sumados a factores naturales (hidrológicos y/o sedimentológicos) que es necesario investigar, producen una multiplicidad de problemas que afectan a las obras de ingeniería localizadas sobre el río. En un principio, desde una perspectiva cualitativa, se sabe que la mayor parte de los inconvenientes se producen como consecuencia de una situación de desequilibrio en el balance sedimentológico, pero a la fecha no se han realizado estudios exhaustivos que sirvan para poder cuantificar debidamente esos aspectos y su incidencia real sobre el sistema fluvial.

II. OBJETIVOS Y PROPUESTA DE ESTUDIOS

El objetivo general del estudio es el de caracterizar fluvio-morfológicamente el tramo medio del río Chocancharava, a fin de reunir elementos técnicos cuantitativos para poder evaluar los procesos de degradación del lecho a largo plazo, erosión general del cauce durante crecida y erosiones localizadas en sitios seleccionados (e.g., segmento situado aguas abajo del segundo azud). Asimismo, otra finalidad del estudio será cuantificar el impacto producido por las actividades de extracción de arena del lecho y tipificar los procesos morfológicos inducidos por estas acciones de desequilibrio sedimentológico.

III. PROPUESTA DE ACCIONES Y COMPONENTES DEL ESTUDIO

Para cumplir con los objetivos trazados, el trabajo consistirá de los siguientes componentes:

1. Recopilación de antecedentes.
2. Caracterización fluvio-morfológica del tramo en estudio.
3. Mediciones de campo: topográficas, hidrométricas y sedimentológicas.

[Handwritten signature]
 Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
 DECANO
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
 FISICAS Y NATURALES
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL
 QUE ESTA ANTE MI**

[Handwritten signature]
 JOSE ISIDRO MARTINEZ
 DIRECTOR
 MESA GRAL. DE ENTRAMADO ALTA
 RECTORADO
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

4. Simulaciones hidráulicas de diversos escenarios.
5. Evaluación de resultados.
6. Propuestas de acciones de corto y mediano plazo.

IV. ACTIVIDADES PARA CADA COMPONENTE

Las actividades para cada componente serán las siguientes:

Componente 1. Recopilación de antecedentes.

Comprende la compilación de todos aquellos antecedentes documentales que se consideren de interés a los efectos del estudio. Las actividades previstas son:

- o Recopilación, evaluación y revisión de la información de base de la cuenca en general y del tramo en estudio en particular.
- o Recopilación de antecedentes de estudios previos llevados a cabo en el sistema fluvial.
- o Información cartográfica (cartas IGM, imágenes satelitales, aerofotografías, etc.)

Componente 2. Caracterización fluvio-morfológica del tramo en estudio.

- o Mapeo del tramo en estudio y confección de la cartografía temática del mismo, identificando zonas de significativa actividad morfológica (procesos de erosión y sedimentación) en lecho y márgenes.
- o Cuantificación de parámetros morfométricos característicos: patrones de alineamiento en planta, sinuosidad, pendientes dominantes de cauce y valle fluvial, anchos de cauce y planicie, etc.
- o Análisis multi-temporal de la evolución morfológica del cauce durante las últimas décadas.

Componente 3. Mediciones de campo: topográficas, hidrométricas y sedimentológicas

- o Se relevarán:
 - Obras de Infraestructura: puentes, protecciones de márgenes, espigones, caminos cercanos a las barrancas, otras singularidades.
 - Ubicación y características de explotaciones de arena y grava sobre el sistema fluvial (cauce y planicie).
 - Perfiles longitudinales de lecho y niveles hidráulicos característicos asociados a diversas condiciones hidrológicas.
 - Secciones transversales del cauce.
 - Topografía y batimetría de detalle en zonas seleccionadas de significativa actividad morfodinámica.
- o Se realizarán mediciones de:
 - Caudales líquidos.
 - Muestreo de sedimento fluvial y material de márgenes.
 - Perfiles de concentraciones de sedimento en suspensión.
 - Arrastre de fondo con trampas de sedimento.

Componente 4. Simulaciones hidráulicas de diversos escenarios.

- o Se realizará la modelación hidrodinámica del tramo en estudio usando un modelo unidimensional.
- o Se aplicará un modelo de balance sedimentológico a largo plazo a fin de evaluar procesos de agradación y degradación generados por cambios en el régimen de abastecimiento de material sólido al sistema.
- o Se aplicará un modelo para evaluar procesos morfológicos de corto plazo asociados a eventos hidrológicos seleccionados (crecidas de diversas recurrencias).

~~Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA BRAN DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

- Se desarrollarán y aplicarán algoritmos de cálculo para evaluar procesos de socavación local en estructuras emplazadas en el tramo de estudio.
- Se estimarán los impactos producidos por las actividades de extracción de material sedimentario, simulando diferentes escenarios de ubicación de los sitios de explotación, volúmenes extraídos e intervalos de la actividad.

Componente 5. Evaluación de resultados.

- Se analizarán los resultados obtenidos de las simulaciones hidráulicas para evaluar:
 - La necesidad de aplicar medidas estructurales (obras fluviales) para controlar los procesos erosivos identificados, con la correspondiente tipificación y esquemas preliminares de las mismas
 - Regulación de las actividades de extracción de áridos en el cauce y planicie, con indicación de los sitios permitidos (si los hubiere), volúmenes y tasas de explotación sustentables.
 - Identificación y mapeo de zonas o segmentos críticos en cuanto a la ocurrencia de posibles procesos de erosión y sedimentación significativos.

Componente 6. Propuestas de acciones de corto y mediano plazo.

- A partir del resultado de la componente anterior se confeccionará un documento en el que se describirán las propuestas y planes de acción en el plazo inmediato para mitigar y controlar los impactos generados por el desequilibrio sedimentológico en el tramo en estudio.
- También se presentarán las propuestas de mediano plazo para la restauración del sistema fluvial hacia una condición de equilibrio compatible con el desarrollo urbano en el ambiente fluvial.

V. MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

Se ha previsto una fase en el campo a fin de relevar y procesar la información existente y una fase de gabinete a fin de preparar los informes resultantes. El trabajo será elaborado por especialistas de la ingeniería hidráulica. Los profesionales serán responsables ante la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento del cumplimiento de las actividades del estudio y de la presentación de los respectivos informes de avance y finales.

VI. PRODUCTOS ESPERADOS DEL ESTUDIO

Los productos esperados serán los siguientes:

- Informes técnicos con materiales y métodos aplicados, Memorias de cálculo y de procedimientos de campaña.
- Mapeo del sistema fluvial y obras de infraestructura sobre base georreferenciada y cartografía IGM en escala que permita identificar las características morfométricas del cauce y detalles de las obras relevantes.
- Reportes y salidas (textos, tablas, diagramas) de modelos matemáticos y algoritmos de cálculo usados para evaluar cuantitativamente los procesos fluviales a estudiar.

VII. PLAZOS

Se prevé un plazo total de 5 meses con entrega de un informe de avance a los 120 días y un informe final al término de las tareas encomendadas.

~~Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

~~UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FOLIO 27~~

~~JOSE EDUARDO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

Primera: Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los recursos hídricos de las distintas regiones de la Pcia. de Córdoba que la misma solicite, de acuerdo al Anexo U adjunto.

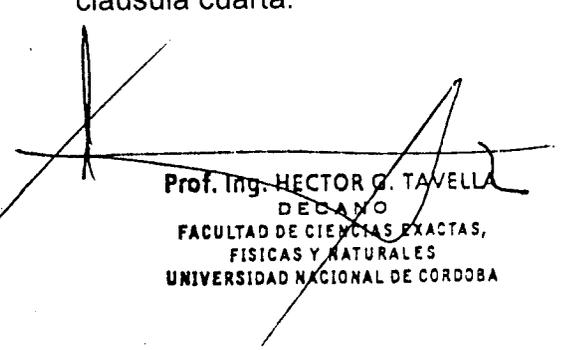
Segunda: A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

Tercera: A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

Cuarta: El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo, a los fines de constituir una Comisión Mixta ad hoc.

Quinta: La DiPAS destinará la suma de pesos cuarenta y cuatro mil seiscientos (\$43.600,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, y al personal afectado. Dicha suma será pagada a la Facultad para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera.

Sexta: La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta ad hoc integrada según la cláusula cuarta.


Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI

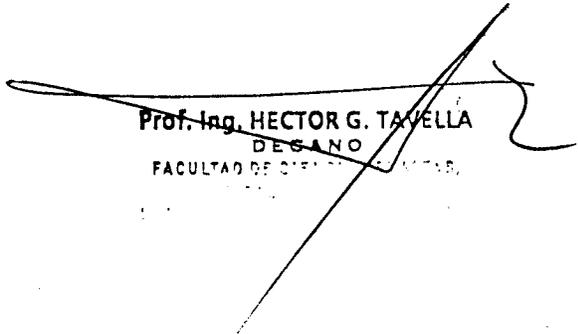

JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

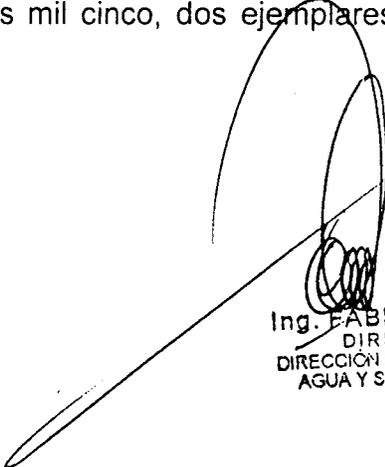
Séptima: El presente protocolo tiene previsto una duración de las actividades por un plazo de un año, pudiendo ser renovado cuando las partes de común acuerdo lo estimen conveniente.

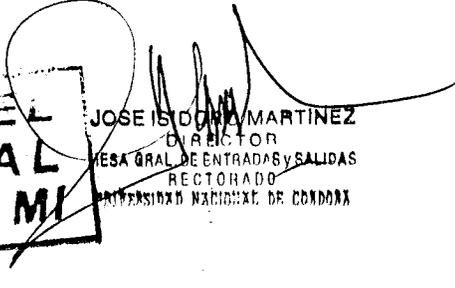
Octava: La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

Novena: A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los días del mes de noviembre del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.


Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS


Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO


ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI
JOSE ISIDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA GRAL. DE ENTRADAS Y SALIDAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

ANEXO U del Protocolo Especifico de Cooperación

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

Los temas incluidos en este Protocolo específico de colaboración relacionados a los Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba se insertan en la región Oeste del territorio provincial, permitiendo la continuidad de diversos estudios y actividades encaradas con anterioridad en los protocolos precedentes, e incluyen:

Apoyo técnico vinculado a Control y monitoreo de Vertidos, de Perforaciones y Extracciones de Áridos.

Apoyo técnico vinculado a sistemas de Riego.

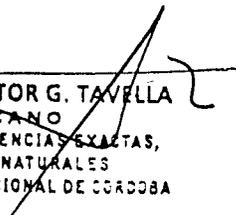
Apoyo técnico a las áreas de Tierras y Explotación.

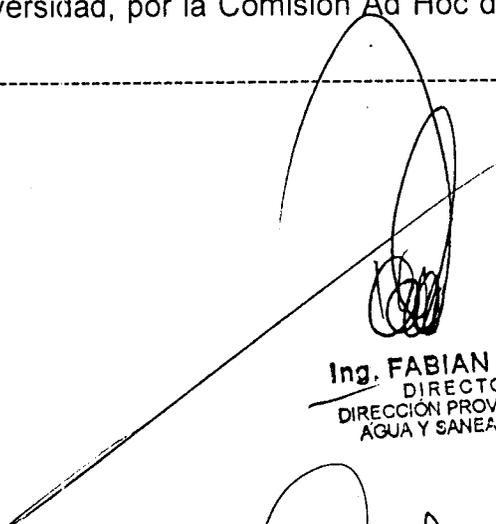
Apoyo técnico en tareas de gabinete y campo a los sectores vinculados a estudios, proyectos y al plan de obras hidráulicas de la DiPAS.

Apoyo técnico en el área de recursos hídricos, vinculados al mejoramiento de la red de medición hidrometeorológica y su base de datos correspondiente.

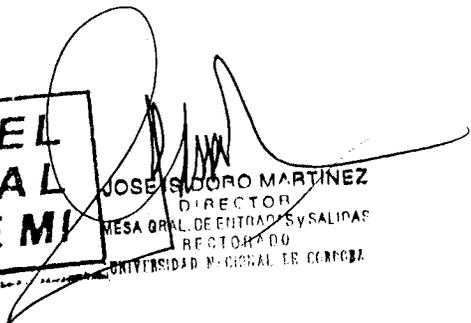
Apoyo técnico vinculado a la calidad del recurso hídrico.

Estas actividades se coordinarán con las que se llevan a cabo conjuntamente entre personal de DiPAS y la Universidad, por la Comisión Ad Hoc de la Cláusula Cuarta.


Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA


Ing. FABIAN LOPEZ
DIRECTOR
DIRECCION PROVINCIAL DE
AGUA Y SANEAMIENTO

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
QUE ESTA ANTE MI**


JOSE SUDORO MARTINEZ
DIRECTOR
MESA ORAL DE ENTIDAD DiPAS
RECTORADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA