



Exp. 10-05-01728

*Universidad Nacional**Córdoba**República Argentina*

Córdoba, 0 1 MAR 2006

**VISTO:**

Las presentes actuaciones, en las que a fojas 7/11 corre agregada copia certificada del Protocolo Específico de Cooperación celebrado 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 región Sudoeste de la Provincia de Córdoba que la citada Dirección solicite; y

**CONSIDERANDO:**

Que es objeto del convenio llevar a cabo la Modelación Hidráulica Obra de control de Cárcava sobre el arroyo Suco, aproximadamente a 40 kilómetros de la ciudad de Río Cuarto.

Que, en representación de la Universidad Nacional de Córdoba, el referido protocolo fue suscripto en la ciudad de Córdoba en el mes de diciembre de 2004 por el Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Ing. Gabriel Tavella;

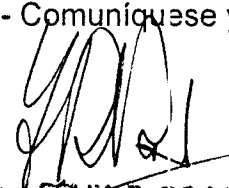
Por ello, y teniendo en cuenta las disposiciones de la R.HCS 344/99

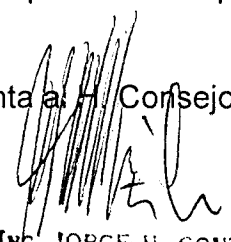
**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA****RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Convalidar lo actuado por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y, en consecuencia, aprobar el Protocolo Específico de Cooperación suscripto con la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento (DiPAS) obrante a fojas 7/11 y que en fotocopia constituye el anexo de la presente.

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

jf

  
Prof. Ing. FELIX R. ROCA  
SECRETARIO GENERAL  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

  
PROF. ING. JORGE H. GONZALEZ  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

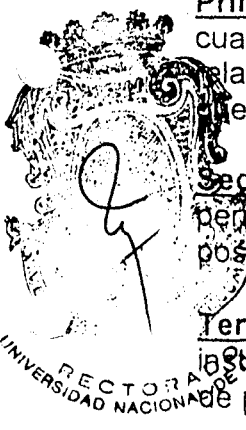
**RESOLUCIÓN N°:****234**



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 ámbitos 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 región Sudoeste de la Pcia. de Córdoba de la misma solicite, de acuerdo al **Anexo J** 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 posgrado 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.

**Quinta:** La **DiPAS** destinará la suma de pesos **veintinueve mil quinientos (\$29.500,00)** para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, el personal afectado, compra de equipos y gastos de viajes. 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.

Handwritten signature and scribbles.



EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

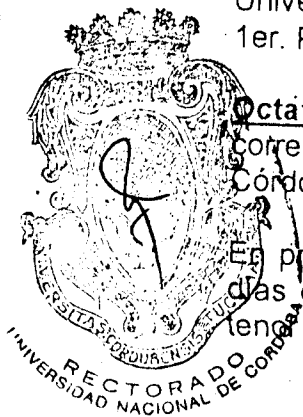
ES COPIA FIEL

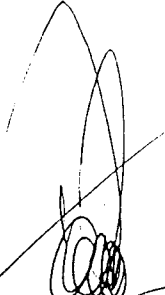



**Séptima:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso,, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

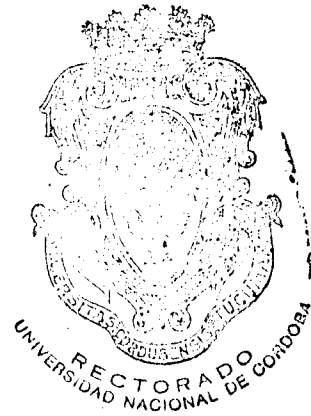
**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.


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



  
**ING. FABIAN LOPEZ**  
DIRECTOR  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO

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



  
**EDUARDO BIASUTTO**  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL**



**ANEXO J del Protocolo Específico de Cooperación**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**  
**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

**Modelación Hidráulica Obra de control de Cárcava sobre el Arroyo de Suco,  
Provincia de Córdoba**

**Introducción**

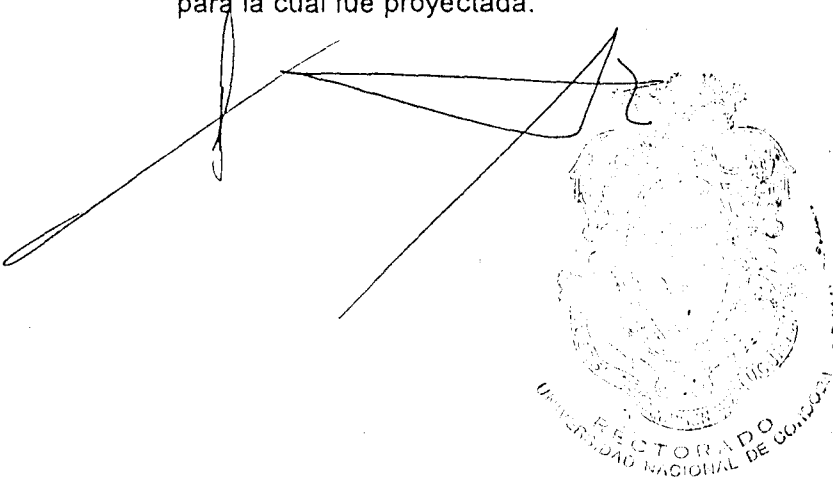
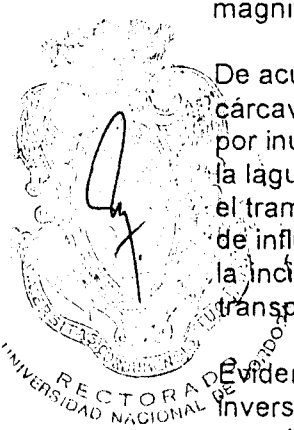
La laguna de Suco, ubicada a aproximadamente 40 Km. de la localidad de Río Cuarto, posee como canal de drenaje natural a un arroyo que lleva el mismo nombre. Sobre el cauce natural del arroyo, y a unos 2 Km. aguas abajo de la laguna, se ha formado una cárcava retrogradante con un salto hidráulico de aproximadamente 4 m. La energía del chorro líquido impulsado casi verticalmente desde el extremo de la cabecera de la cárcava hacia el lecho fluvial aguas abajo ha generado una fosa de socavación de magnitud considerable.

De acuerdo a relevamientos realizados por especialistas de la DiPAS la inestabilidad de la cárcava compromete la seguridad de poblaciones asentadas en proximidades del arroyo, por inundación ante la posibilidad de que la cárcava evolucione de manera abrupta hasta la laguna, arriesgando además la estabilidad de las obras de infraestructura presentes en el tramo (puentes, obras de toma y todo tipo de elemento ingenieril emplazado en el área de influencia del cauce fluvial), más los considerables impactos ambientales, asociados a la incisión del cauce, el descenso del nivel freático, y el incremento de la producción y transporte de sedimentos hacia aguas abajo, colmatando reservorios naturales.

Evidentemente la medida preventiva de control de la erosión retrogradante es una inversión necesaria y de costo significativamente inferior a los daños sociales y económicos que ocasionaría el anegamiento de poblaciones y la destrucción de toda obra de infraestructura civil, conjuntamente con los perjuicios ambientales que se podrían generar en caso de no actuar a tiempo con medidas tendientes a su estabilización.

Los procesos de erosión en cárcava que pueden afectar cursos fluviales en ambientes de montañas o de planicies son fenómenos de una gran complejidad física, no disponiéndose de herramientas técnicas en el campo de la hidráulica fluvial que resulten adecuadas para lograr una descripción y caracterización general de los mecanismos involucrados en la génesis y evolución de este tipo de procesos erosivos, como así tampoco para el diseño de la infraestructura civil para el control y disipación de energía.

Para la consecución de este tipo de estructuras y en virtud de las condicionantes geomorfológicas e hidrológicas particulares de la región, se plantea la necesidad de desarrollar un modelo físico, que a escala reducida, permita analizar el comportamiento de las diversas configuraciones de las obras de control, permitiendo establecer su óptimo técnico-económico que asegure correcto desempeño ante la ocurrencia de los eventos para la cual fue proyectada.



**ES COPIA FIEL**

**EDUARDO BIASUTTO**  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAT. DE CÓRDOBA

El desarrollo de los modelos físicos de obra permitirá así mismo arribar a metodologías, criterios y/o parámetros de diseño de obras de control aplicables a otras situaciones presentes en la provincia, con similares características, morfodinámicas, hidrológicas, etc. a las presentes en la zona de emplazamiento de la obra estudiada.

A fin de poder alcanzar un óptimo diseño técnico – económico de la obra de protección de la Cárcava de Suco, sustentado experimentalmente, se considera necesario ensayar en modelos físicos las obras hidráulicas. Esto permitirá mejorar el diseño de las alternativas más convenientes para la solución en el corto, mediano y largo plazo de estos serios problemas asociados a la dinámica fluvial en cursos naturales asentados en suelos loésicos pampeanos.

Los resultados producidos serán utilizados para definir las propuestas de formulación y esquemas de ejecución de los programas de inversión para la Provincia de Córdoba (DiPAS), con la priorización de las acciones y de los procesos de toma de decisiones correspondientes.

### Objetivos Generales

- Análisis de los condicionantes hidráulicos del diseño de la obra de control y protección de la cárcava del Arroyo de Suco;
- Verificación hidráulica experimental del diseño la obra de protección de la cárcava del Arroyo de Suco;
- Desarrollo y verificación de metodologías y/o parámetros de diseño de obras de protección de cárcavas retrogradantes;
- Transferencia tecnológica para el diseño hidráulico, fundamentada a partir de los estudios llevados a cabo en el modelo físico;
- Publicación de resultados.

### Funciones y Tareas del Laboratorio de Hidráulica

- Elaborar recomendaciones pertinentes para un control adecuado desde el punto de vista ingenieril y sustentable desde lo ambiental de la cárcava, con énfasis en los aspectos técnicos del diseño de la obra de protección.
- Las actividades a realizar por el Laboratorio de Hidráulica, incluyen los siguientes aspectos:
- Recopilar y analizar la información disponible (hidrología, cartografía, topografía, geomorfología, etc.) con énfasis en:
  - i. Escenarios de crecidas máximas para el arroyo Suco.
  - ii. Estudios de los procesos de erosión y sedimentación intensos. Análisis de las causas de inicio del proceso de encarcavamiento; inestabilidad general y escenarios de repetición de eventos a corto, mediano y largo plazo.
  - iii. Estudios geotécnicos de terreno de emplazamiento de la obra;
- Coordinar con el apoyo de la unidad ejecutora (DiPAS), los relevamientos y recolección de información.
- Establecer los aspectos más relevantes de la situación, de acuerdo con los impactos directos e indirectos, conducentes a la orientación y definición de las prioridades en el control de cárcavas, evaluación de obras hidráulicas más

ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA



conveniente para el control de las mismas, producción y transporte de sedimentos, erosión y medio ambiente.

- Definición en conjunto con la DiPAS de las distintas alternativas de obra de protección para la cárcava, que considere los aspectos técnicos, económicos y ambientales.
- Desarrollo de modelo físico para el análisis experimental del comportamiento hidráulico de cada una de las alternativas planteadas.
- Preparar y presentar un Informe Final, el cual será presentado a los técnicos de la DiPAS y los funcionarios de la Provincia al finalizar la misión técnica del Laboratorio de Hidráulica. En el mismo se presentarán en forma sintética los principales objetivos alcanzados y los productos más significativos obtenidos.

**Producto Final**



Atendiendo las observaciones de la DiPAS, se preparará un informe final donde conste toda la información recolectada y estudios de campo realizados. Este informe final contará además con una descripción detallada de las alternativas de obra analizadas, destacando los resultados obtenidos en los ensayos sobre los modelos físicos realizados. Se presentarán las recomendaciones técnicas para el diseño de la obra de protección de la Cárcava de Suco. El informe contará además con un detallado análisis de las modelaciones físicas realizadas, indicando hipótesis de modelación, escalas, caudales ensayados, y resultados obtenidos.

El informe deberá incluir un resumen ejecutivo representativo, incluyendo planos, gráficos, tablas, cuadros, fotografías, figuras y mapas cuando corresponda.

**Apoyo de DiPAS**

La DiPAS proveerá medio de transporte local (un vehículo doble tracción), asistencia en los relevamientos topográficos y estudios geotécnicos, además de participar conjuntamente con personal del Laboratorio de Hidráulica durante el diseño de las alternativas de obras de protección de la Cárcava de Suco.

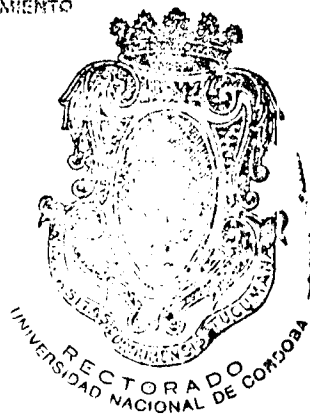
**Plazos de Ejecución y Costos**

El plazo de ejecución se establece en 240 (doscientos cuarenta) días corridos, desde el acta de inicio de tareas.

El costo total de los trabajos, se establece en \$ 29.500 (Pesos veintinueve mil quinientos).

**ING. FABIAN LOPEZ**  
DIRECTOR  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO

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



**ES COPIA FIEL**

**EDUARDO BIASUTTO**  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTECCION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA