

MVOTMA

**CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE EL MINISTERIO DE VIVIENDA  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE (DIRECCIÓN  
NACIONAL DE AGUAS) Y LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
(FACULTAD DE INGENIERIA)**

En Montevideo. a los        días del mes de marzo de 2011, **POR UNA PARTE:** el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Dirección Nacional de Aguas, en adelante DINAGUA), representada por la Ministra Sra. Graciela Muslera y el Director Nacional de Aguas Ing. José Luis Genta. con domicilio en la calle Zabala 1432 y **POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República (Facultad de Ingeniería, en adelante Facultad) representada por el Rector. Dr. Rodrigo Arocena y el Decano de la Facultad de Ingeniería, Dr. Ing. Héctor Cancela convienen en celebrar lo siguiente:

**PRIMERO: ANTECEDENTES:**

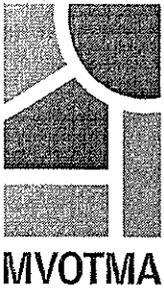
En el año 2003, la Sección Hidrología-Clima del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería (IMFIA) finaliza la ejecución del proyecto de investigación: "Directivas de diseño de pequeñas presas", financiado parcialmente por la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (CSIC), en el marco del llamado a concurso de proyectos de Vinculación con el Sector Productivo y por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) a través de la Dirección Nacional de Hidrografía (DNH), entidad donde residía la autoridad de agua que actualmente ostenta la DINAGUA.

Con la aprobación parlamentaria de la Ley 18.610 (Octubre 2009), se establecen las bases de la Política Nacional de Aguas, formulada por la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA). En ella se identifica como principal herramienta, la elaboración y puesta en práctica de un Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (en adelante, PNGRH), lo que implica revisar las formas y criterios técnicos para la concesión de usos de recursos hídricos, tomando a la gestión integrada de las cuencas como principio rector. En particular, para el caso de las concesiones de uso de agua mediante la construcción de pequeñas presas, resulta imprescindible efectuar un conjunto de estudios básicos hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos, basados en: 1) los principios rectores establecidos en el PNGRH, 2) criterios y herramientas de cálculo actualizadas y 3) información hidro-climatológica actualizada, que permita re-definir los criterios de diseño de este tipo de obras.

**SEGUNDO: OBJETO** - El objeto del presente convenio es desarrollar los estudios hidrológicos e hidráulicos necesarios que permitan a la DINAGUA elaborar en primera instancia una edición actualizada del manual, "Diseño hidrológico-hidráulico de pequeñas presas" y luego ampliar su alcance a aspectos que hoy no están incluidos.

**TERCERO: OBLIGACIONES DE LA FACULTAD:**

Por el presente Convenio, la Facultad, por intermedio del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, (en adelante IMFIA), se obliga a ejecutar las siguientes actividades:



### **1) Revisión y actualización del cálculo de la Evapotranspiración Potencial para el Uruguay.**

Se utilizarán los datos diarios de evapotranspiración potencial de Penman de las estaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Las Brujas, La Estanzuela, Treintas Tres, Tacuarembó y Salto Grande, de los últimos 30 años de datos. En base a dichos datos se revisará y actualizará el ciclo medio anual de evapotranspiración potencial y su distribución espacial para el país, a ser utilizado en el modelo de Temez para la estimación del escurrimiento mensual de una cuenca.

### **2) Actualización de las curvas IDF para 5 estaciones pluviográficas del Uruguay.**

Para esta actividad se distinguen claramente dos etapas: 2.1) Adquisición y digitalización de los datos pluviográficos y 2.2) Determinación de las curvas IDF para cada estación y su regionalización para todo el país.

2.1) Adquisición y digitalización de los datos pluviográficos. Se realizará la lectura y digitalización de las bandas pluviográficas correspondientes a las 5 estaciones, que serán elegidas en función de la ubicación geográfica y la longitud y calidad de la serie histórica de datos pluviográficos. La lectura de las bandas se realizará mediante el escaneo de las mismas y la digitalización en base al desarrollo de un software específico para tal objetivo. A tales efectos se adquirirá el hardware y las licencias de software necesarias. Esta etapa del trabajo estará a cargo del grupo de investigación del IMFIA de Mecánica de los Fluidos Computacional. Para el desarrollo de este punto, será imprescindible que

la DINAGUA gestione con la Dirección Nacional de Meteorología (DNM) y suministre al IMFIA la información pluviográfica correspondiente a las estaciones meteorológicas indicadas por el IMFIA.

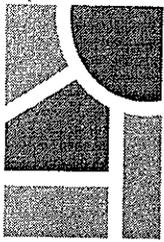
2.2) Determinación de las curvas IDF para cada estación y su regionalización para todo el país. En esta etapa se realizará un análisis estadístico de precipitaciones máximas para diferentes duraciones y se construirán las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia para cada una de las 5 estaciones seleccionadas. Se estudiará la regionalización de las mismas para todo el país y se realizará la comparación con las actuales IDF del Uruguay.

### **3) Análisis y determinación de las formas más probables de tormentas extremas para el Uruguay.**

En base a los datos pluviográficos digitalizados de las 5 estaciones, se determinarán los patrones de distribución temporal de las tormentas extremas, para diferentes duraciones de la misma en cada una de las estaciones pluviográficas consideradas. Se analizará la variabilidad espacial de dicha forma y las posibilidades de realizar la regionalización para todo el país.

### **4) Revisión y actualización del método de Curva Número del NRCS (ex. SCS) en base a la actualización propuesta por el USDA (2010).**

El servicio de Conservación de Recursos Naturales de Estados Unidos (NRCS, ex. SCS) ha re-editado el National Engineering Handbook (NEH) en el año 2010. En particular, ha revisado el método de cálculo de



**MVOTMA**

hidrograma para eventos extremos. En el marco de este convenio, se realizará un análisis de dicha actualización y se estudiará la pertinencia de incorporarla en los cálculos locales.

**5) Incorporación de la actualización de los puntos 2), 3) y 4) en el diseño de aliviaderos de pequeñas presas.**

En base a los resultados de los puntos 2) Actualización de curvas IDF, 3) Determinación de formas de tormentas para Uruguay y 4) Revisión del método de cálculo de hidrogramas extremos, se propondrá una metodología de determinación del hidrograma de crecida de una cuenca para el diseño del aliviadero de una pequeña presa, a ser incorporada en el Manual.

**6) Revisión y actualización del ejemplo a ser incluido en la nueva versión del Manual.**

**7) Propuesta de un programa de curso de actualización profesional en base a las directivas de diseño de presas revisadas y actualizadas en el marco de este Convenio.**

**8) Propuesta de monitoreo hidrológico en embalses y en cuenca de aporte.**

**TERCERO: OBLIGACIONES DE LA DINAGUA**

La DINAGUA se obliga a gestionar ante la Dirección Nacional de Meteorología (DNM) y suministrar al IMFIA toda la información

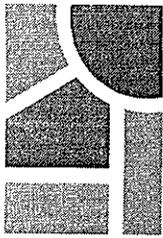
pluviográfica correspondiente a las estaciones meteorológicas indicadas por el IMFIA. El plazo del Convenio establecido en el punto Octavo, no incluye retrasos en el suministro de la información pluviográfica.

La DINAGUA se compromete a abonar a la Facultad por la realización de estas tareas, la suma de 2500 UR. (dos mil quinientas Unidades Reajustables), la cual se hará efectiva de la siguiente manera:

- 1) una primera entrega de UR 1250 inmediatamente después de firmarse el Convenio:
- 2) una segunda entrega de UR 625 contra la aprobación por parte de la DINAGUA de un informe de avances del convenio, entregado a los seis meses después de firmarse el mismo.
- 3) y una última entrega de UR 625 luego de recibido el informe final objeto de este convenio.

El informe de avances deberá contener al menos, avances sobre la forma de las tormentas más probables en Uruguay (al menos en una estación), la revisión del método de Curva Número (NRCS) y avances sobre el cálculo de las curvas IDF para algunas de las estaciones seleccionadas.

**CUARTO: SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO.** La DINAGUA se obliga a designar un delegado titular y un delegado alterno para efectuar el seguimiento del presente Convenio. Asimismo la Facultad se obliga a designar un delegado titular y un delegado alterno entre los investigadores del IMFIA, responsables de la coordinación del Convenio por Facultad.



MVOTMA

**QUINTO: PROPIEDAD INTELECTUAL.** Para el caso de que en cualquiera de las fases a que refiere este Convenio se produjera un descubrimiento o resultase una invención que pudiera dar lugar a una patente de invención, a un modelo o diseño industrial o una patente de modelo de utilidad, la titularidad corresponderá a ambas partes en régimen de condominio. El régimen de condominio implica que ninguna de las partes contratantes puede utilizar la patente sin el consentimiento de la otra. Oportunamente se acordará la participación que cada parte tendrá en los gastos devengados por el trámite de patentación, así como en los resultados económicos que se obtengan de la explotación de los derechos de propiedad intelectual. Todos los aspectos relacionados con la propiedad, transferencia y gestión de los derechos de la propiedad intelectual inherentes o vinculados a la creación o producción científica o tecnológica de la Universidad de la República, se regirán de acuerdo a lo establecido en la "Ordinanza de los Derechos de la Propiedad Intelectual de la Universidad de la República" aprobada por el Consejo Directivo Central con fecha 8/04/94.

**SEXTO: MODIFICACIONES.** De común acuerdo entre las partes podrán introducirse modificaciones al presente Convenio incluso con respecto a su objetivo y duración, con la debida autorización de las partes firmantes.-

**OCTAVO: PLAZO.** El presente Convenio regirá a partir de la fecha de su firma, por el plazo de un año, pudiendo alguna de las partes suspender la ejecución del programa dando aviso a la otra por cualquier medio idóneo,

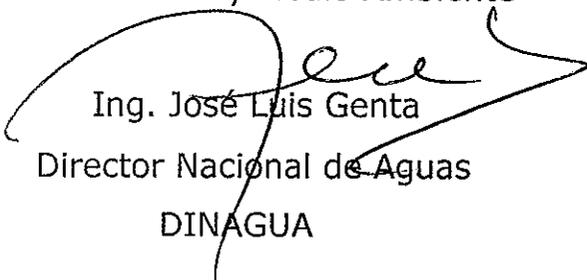
de su voluntad contraria con una antelación no menor de 60 (sesenta) días.

Para constancia y como prueba de conformidad, las partes firman 2 (dos) ejemplares del mismo tenor en el lugar y fecha arriba indicados.

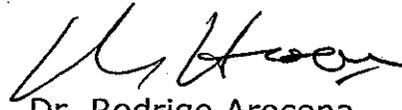


Arq. Graciela Mustlera  
Ministra

Ministerio de Vivienda Ordenamiento  
Territorial y Medio Ambiente



Ing. José Luis Genta  
Director Nacional de Aguas  
DINAGUA



Dr. Rodrigo Arocena  
Rector

Universidad de la República



Dr. Ing. Héctor Cancela  
Decano

Facultad de Ingeniería