

UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

**CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL MINISTERIO DE VIVIENDA,  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE -DINAMA Y LA UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA – FACULTAD DE INGENIERÍA**

En la ciudad de Montevideo, a los quince días del mes de agosto del año dos mil siete, se suscribe el presente Convenio de Cooperación Técnica y Científica entre: **POR UNA PARTE:** El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (en adelante DINAMA) representado en este acto por el Sr. Ministro Arq. Mariano Arana constituyendo domicilio a estos efectos en la calle Zabala 1432 de esta ciudad, **Y POR OTRA PARTE:** La Universidad de la República (en adelante Udelar), representada por el Sr. Rector Dr. Rodrigo Arocena, constituyendo domicilio a estos efectos en la Avenida 18 de Julio 1968 de esta ciudad, y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (en adelante Facultad) representada por la Sr. Decano Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva, con domicilio constituido a estos efectos en la calle Julio Herrera y Reissig 565 de esta ciudad, acuerdan en celebrar el presente Convenio de Cooperación Científica, sujeto a las estipulaciones que se establecen a continuación:

**PRIMERO- ANTECEDENTES**

Con fecha 5 de octubre de 1990 se suscribió un Convenio Marco entre la UDELAR y el MVOTMA, por el que se comprometieron a respaldar y coordinar programas y proyectos elaborados de común acuerdo, con finalidad de cooperación académica, científica y técnica.

En el año 1998 se suscribió un convenio entre UDELAR y el MVOTMA sobre Calidad del Aire, para la generación de herramientas preliminares para la evaluación de la calidad del aire, con un trabajo piloto en el Departamento de San José.

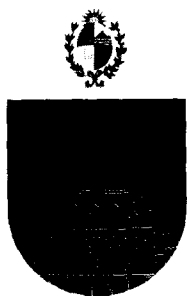
**SEGUNDO: OBJETIVO DEL PRESENTE CONVENIO**

El objetivo del presente convenio es generar herramientas de gestión para la calidad del aire y fuentes emisoras, mejorando las capacidades del país a través de capacitación y asesoramiento a la DINAMA en los temas de Calidad de Aire y Emisiones Atmosféricas.

**TERCERO: OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES**

La Facultad de Ingeniería se compromete a cumplir con las siguientes actividades las cuales se encuentran detalladas en el anexo que forma parte indivisible del presente convenio:

- Creación de un inventario de emisiones atmosféricas
  - Identificar principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos en el Uruguay
  - Apoyar el desarrollo de normativas
  - Proponer líneas de acción en base a la información obtenida en el inventario de emisiones
  - Identificación de sectores emisores prioritarios



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA

URUGUAY

- Gestión de la operación de molinos
- Herramientas de evaluación de la calidad del aire
  - Actualización de modelo ya existente
  - Combinación de dicho modelo con mediciones reales
- Capacitación a técnicos de DINAMA y de las Intendencias Municipales
- Red de monitoreo: apoyo y asesoramiento
- Disponer de personal docente para realizar las tareas encomendadas por el presente convenio. Dadas las características de los trabajos convenidos, y la necesidad de relevar información que solo se encuentra disponible en la DINAMA, algunas de estas tareas deberán desempeñarse en sus oficinas en la calle Galicia 1133.

La Dirección Nacional de Medio Ambiente se compromete a:

- Brindar la información que sea requerida según lo establecido en el anexo que forma parte del presente convenio
- Realizar los pagos en los plazos y condiciones acordadas en artículo sexto del presente convenio.

#### CUARTO: CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

Se creará un grupo de trabajo integrado por personal técnico de la DINAMA y docentes del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental los cuales serán designados por cada una de las partes. Se desarrollarán las actividades descritas en anexo y los informes correspondientes.

#### QUINTO: INFORMACIÓN

La Facultad de Ingeniería se compromete a entregar a la DINAMA toda la información que surja del presente trabajo tal como resultados de los ensayos, análisis de resultados y herramientas informáticas generadas para desarrollar los diferentes productos.

La información y los productos surgidos del presente convenio serán de propiedad de DINAMA, la cual podrá autorizar su uso a la Facultad previa solicitud escrita de la misma.

#### SEXTO: PLAZO Y FORMA DE PAGO

La duración del presente convenio será de 18 meses a contar del primer desembolso que efectúe la DINAMA con posterioridad a la suscripción del presente Convenio. El monto total del mismo asciende a la suma de US\$ 115.000 (ciento quince mil dólares estadounidenses) que la DINAMA deberá entregar a la Facultad de Ingeniería de la siguiente manera: A) la suma de US\$ 23.000 dentro de los sesenta días de la firma del presente convenio; B) US\$ 23.000 contra entrega de cada uno de los tres informes parciales previamente aprobados por la DINAMA a los seis, diez y catorce meses respectivamente, de acuerdo a lo indicado en el cronograma que figura en anexo; C) US\$ 23.000 contra entrega y aprobación del informe final, a los dieciocho meses, según cronograma que figura en anexo.



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA

URUGUAY

SEPTIMO: MODIFICACIONES

De común acuerdo entre las partes, y por escrito, podrán introducirse modificaciones al plan de trabajo establecidos en el presente convenio.

Si se afectara el normal desarrollo del convenio por causas ajenas a la Facultad de Ingeniería que implicara una dedicación mayor a la estimada inicialmente, las partes en mutuo acuerdo podrán establecer ajustes a los montos convenidos y a las formas de desembolso de los mismos.

OCTAVO: RESCISIÓN

En caso de incumplimiento de las obligaciones del presente convenio por alguna de las partes, el MVOTMA o la Facultad de Ingeniería podrán dejar sin efecto el mismo mediante comunicación escrita remitida por cualquier modo idóneo, pactándose la mora automática En el supuesto que sea la DINAMA la que reclame el incumplimiento, podrá suspender inmediatamente los pagos pendientes aún no efectivizados, sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran corresponder a la parte incumplidora.

NOVENO: OTORGAMIENTO

En prueba de conformidad, se firman tres ejemplares de un mismo tenor, en el lugar y fecha indicados en la comparecencia.

Dr. Rodrigo Arocena

Rector

UdelaR

Arq. Mariano Arana

Ministro

MVOTMA

Dr. Ing. Ismael Picarra-Cueva

Decano

Facultad de Ingeniería

9  
Luis

## ANEXO

### **1. Actividades a realizar en el marco del presente convenio**

#### **1.1– Creación de un inventario de emisiones atmosféricas**

El inventario de emisiones debe permitir, básicamente, identificar la localización de los diferentes agentes que producen emisiones atmosféricas, caracterizar los diferentes factores de la producción y caracterizar cualitativa y cuantitativamente las emisiones. En este inventario se deberán incluir tanto los emisores fijos como móviles. Esto permitirá el desarrollo de una herramienta de gestión, con la cual se podrán priorizar acciones, definir estrategias y optimizar la red de monitoreo de calidad de aire. La Agencia Norteamericana de Protección del Ambiente (USEPA) brinda la información requerida sobre factores de emisión así como metodologías para su verificación, que puede ser utilizado para generar herramientas ajustadas a las necesidades del país.

En base a los resultados del inventario se plantea efectuar una serie de análisis orientados a los siguientes aspectos:

- Identificar principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos en el Uruguay
- Apoyar el desarrollo de normativas orientadas a fijar los estándares de calidad de aire y orientadas a la gestión durante el desarrollo de este convenio
- Proponer líneas de acción en base a la información contenida en el inventario, en particular orientadas a
  - Gestión de emisiones
  - Identificación de situaciones críticas
  - Identificación de contaminantes prioritarios
  - Identificación de sectores emisores prioritarios

#### **1.2 – Gestión de la operación de molinos**

En Uruguay existen diversas instalaciones donde se efectúan procesos de secado, molienda y maduración de diversos productos. Estos procesos se realizan impulsando grandes caudales de aire a través de los productos descargándose luego a la atmósfera. Esas corrientes de aire suelen presentar elevadas concentraciones de partículas de diversas granulometrías, que en caso de no hacerse una adecuada limpieza del efluente atmosférico pueden dar lugar a situaciones ambientales donde no se satisfagan los estándares de calidad de aire.

Se busca en este capítulo elaborar una guía sobre posibles medidas de mitigación de emisión de partículas vinculadas a las diferentes fuentes existente asociadas a la operación de molinos, incluyendo asimismo las orientadas a disminuir las emisiones acústicas usualmente vinculadas a la emisión de partículas debido a la presencia de ventiladores de gran porte. Se busca describir tecnologías alternativas a los efectos de realizar tal mitigación.

Asimismo, se busca plantear los elementos requeridos para lanzar un plan nacional que promueva la implementación de tales medidas de mitigación.

### **1.3 – Herramientas de evaluación de la calidad del aire**

La dispersión de contaminantes atmosféricos puede ser abordada con diferentes herramientas, siendo, en algunos casos, muy adecuado el uso combinando de las mismas.

En instancias anteriores de trabajo conjunto se desarrolló un modelo numérico de dispersión de contaminantes que aplica las ecuaciones del penacho gaussiano para fuentes puntuales y lineales. Se plantea efectuar los ajustes necesarios en el modelo numérico para el análisis de dispersión de contaminantes atmosféricos desarrollado en el marco de acuerdos previos, a los efectos de lograr un manejo más simple y amistoso de la herramienta.

Se realizará una calibración de este modelo en un caso particular para el que haya mediciones e información de base suficiente y adecuada para la modelación.

También se elaborará una herramienta que combine la utilización de este modelo y de mediciones de campo para permitir efectuar la evaluación de la calidad del aire así como la simulación de situaciones de particular interés.

Alrededor de las diferentes herramientas que se desarrollen se propone efectuar la capacitación del personal de DINAMA que esté vinculado al manejo de las mismas de modo de facilitar su uso pero sobre todo la comprensión de sus fundamentos y aplicaciones.

11  
2000

#### **1.4 – Capacitación**

Complementando la capacitación al personal de DINAMA, se realizarán tres talleres de capacitación dirigidos a Intendencias respecto a temas básicos sobre calidad de aire y sus principales parámetros descriptores, tecnologías de control de emisiones atmosféricas, monitoreo de calidad de aire, capacidades instaladas o potenciales en el país.

#### **1.5 – Red de monitoreo**

Se asesorará y apoyará en el relevamiento de las capacidades nacionales de monitoreo de calidad de aire instaladas o potenciales, la implementación de una red de monitoreo destinada a evaluar la calidad del aire en diversas zonas del país. Se participará en la selección de equipos, puesta en marcha y calibración de los mismos. Esta red de monitoreo incluirá estaciones meteorológicas y estaciones destinadas a medir concentración de contaminantes.

### **2 – Información**

La realización del presente trabajo requerirá que la DINAMA facilite la siguiente información:

- Información sobre emisiones atmosféricas disponibles en la DINAMA al comienzo de este trabajo
- Resultados de mediciones efectuadas alrededor de instalaciones posibles para los casos de prueba

La Facultad de Ingeniería se compromete a entregar toda la información que surja del presente trabajo tal como resultados de los ensayos y análisis de resultados, así como herramientas informáticas que surjan.

### 3- Cronograma de actividades

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Actividad																		
1.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
1.2	x	x	x	x	x	x												
1.3							x	x	x	x	x	x						
1.4													x	x	x	x	x	x
1.5	x	x								x	x	x	x	x	x	x		
Informes						x				x				x				x

*Prody H. H. H.*

*CI*