



## **Ensayo aerodinámico y ambiental de edificio a ser construido por empresa Marciry s.a.**

En la ciudad de Montevideo, a los trece días del mes de junio de dos mil seis, POR UNA PARTE: la empresa Marciry s.a. (en adelante la Empresa) representada en este acto por el Cr. Carlos Alberto Lecueder, en su calidad de Presidente de la misma, y POR OTRA PARTE: la Universidad de la República representada por el Sr. Rector Dr. Ing. Rafael Guarga y por el Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva, CONVIENEN: celebrar el siguiente convenio sujeto a las siguientes cláusulas:

### ARTÍCULO PRIMERO: ANTECEDENTES.-

La Empresa se encuentra abocada al diseño y a la construcción de la ampliación del World Trade Center Montevideo y desea evaluar el efecto del viento sobre el muro cortina así como analizar el confort eólico. Como parte de esa evaluación ha solicitado al Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (en adelante IMFIA), de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, la realización de un estudio destinado a evaluar las cargas sobre el muro cortina, debidas a la acción del viento y el nivel de confort en sus alrededores. Dentro de las numerosas actividades que lleva adelante el IMFIA se encuentra el análisis de problemas relacionados con la acción del viento sobre construcciones o de las construcciones sobre el viento: El IMFIA llevará adelante esta actividad en conjunto con un trabajo de similares características solicitado, por la empresa Cepheus S.A., la cual construirá un edificio en un terreno aledaño al del World Trade Center Montevideo-

### ARTÍCULO SEGUNDO: OBJETIVOS.-

Por el presente Convenio, la Universidad de la República, a través del IMFIA, se compromete a realizar los trabajos cuyos objetivos son:

- 1 – Evaluar el campo de presiones medias y fluctuantes que induce el viento sobre la estructura del edificio que será construido.
- 2 – Diagnosticar las situaciones de falta de confort y riesgo asociadas al efecto de la estructura sobre el viento y proponer posibles soluciones destinadas a mitigar dichos efectos.-

### ARTÍCULO TERCERO: ACTIVIDADES.-

En relación al estudio de la acción del viento sobre la vivienda, se realizarán las siguientes actividades:

- 2.1 – Caracterización del clima de vientos en el sitio  
Utilizando series históricas del parámetro viento se deducirán las principales características estadísticas del viento medio como es curva de frecuencia por dirección, por intensidad, identificación de cuartiles, así como la determinación del clima de vientos extremos.
- 2.2 – Modelación del viento



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

Se modelarán las situaciones de viento atmosférico característico para las diferentes direcciones de ensayo a una escala del orden de 1/200.

### 2.3 – Diseño y construcción de un modelo aerodinámico

El modelo será construido en acrílico. Este modelo dispondrá de las tomas de presión requeridas para caracterizar las presiones medias y los picos de presión en los sitios de interés.

### 2.4 – Operación de los modelos

Los modelos antes mencionados se operarán en el túnel de viento de la Facultad de Ingeniería para las 16 direcciones de la rosa de vientos. A partir del ensayo del modelo aerodinámico se inferirán las presiones máximas (picos) a las que se verá sometido el revestimiento del edificio en los sitios de interés. Este mismo modelo, incluyendo las tomas de presión convenientes será utilizado para determinar el campo medio de presiones.

### 2.5 – Análisis de resultados

En base a las características del clima de vientos en el sitio y a los resultados obtenidos en los ensayos que se efectúen en túnel de viento se caracterizarán:

Cargas de viento medio para los períodos de retorno de eventos de viento que se acuerden

Cargas máximas correspondientes a los períodos de retorno de eventos extremos que se acuerden

### 2.6 – Ensayo ambiental

Operando el modelo aerodinámico en el túnel de viento se caracterizará el clima de viento a nivel de los peatones que circulen en las inmediaciones del edificio. Se caracterizarán las zonas en los alrededores del edificio donde se registren elevadas velocidades medias de viento y donde haya elevadas turbulencias.

### 2.7 – Análisis de resultados.

A partir de la estadística de viento en el sitio y del resultado mencionado en el punto anterior se caracterizará el nivel de confort que tendrán las personas en el espacio exterior, diagnosticándose la necesidad o no de disponer sistemas de protección. En caso afirmativo se ensayarán en túnel de viento las diferentes soluciones que se acuerden.

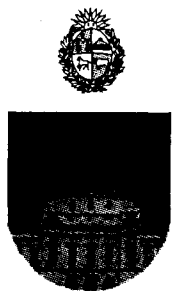
## ARTÍCULO CUARTO: INFORMACIÓN E INSTRUMENTACIÓN.-

Toda la instrumentación necesaria a los efectos de las medidas a realizar e instalaciones de ensayo serán provistas por la Universidad de la República a través del IMFIA. La Universidad de la República se compromete además a poner a disposición de la contra parte que designe la Empresa toda la información relativa a los trabajos del presente Convenio que se requiriese, sin costo adicional.

La Empresa se compromete a suministrar toda aquélla información que se requiera sobre la estructura, ubicación de la edificación e información meteorológica requerida para el estudio entre la cual se destaca

Planos constructivos del edificio

Cartografía y fotografías aéreas del lugar de emplazamiento



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

Serie histórica horaria de dos años de longitud de la estación meteorológica que se acuerde.

#### ARTÍCULO QUINTO: PLAZOS.-

Los trabajos antes mencionados serán efectuados en un plazo de trece semanas contadas a partir de la fecha de haber hecho efectivo el primer desembolso establecido en el siguiente artículo. La información referida en el ARTÍCULO CUARTO deberá ser suministrada en tiempo y forma por la parte Comitente, para no interferir en la ejecución de este cronograma.-

#### ARTÍCULO SEXTO: PRECIO Y FORMA DE PAGO.-

El precio de los trabajos descritos es de U\$S 8.980 (ocho mil novecientos ochenta dólares americanos).

El pago se realizará de la siguiente manera: una primer cuota de U\$S 3.143 (tres mil ciento cuarenta y tres dólares americanos) al comienzo de las actividades de investigación, a la entrega de la cual se comenzará a ejecutar el Convenio, una segunda cuota de U\$S 3.143 (tres mil ciento cuarenta y tres dólares americanos) al finalizar el análisis del campo de presiones sobre el edificio y una tercer cuota de U\$S 2694 (dos mil seiscientos noventa y cuatro dólares americanos) al finalizar el análisis sobre confort eólico. Cada uno de los tres últimos pagos se realizará contra entrega del informe correspondiente.

#### ARTÍCULO SÉPTIMO: MODIFICACIONES.-

De común acuerdo entre las partes, podrá introducirse modificaciones al plan de trabajo establecido en el artículo tercero.

Así mismo, los plazos de ejecución de los trabajos podrán ampliarse a solicitud de la parte Comitente y luego de realizarse la comunicación respectiva. Tal ampliación de plazo no podrá hacer que la duración del Convenio supere los 12 meses a partir del comienzo del mismo.

#### ARTÍCULO OCTAVO: CONFIDENCIALIDAD.-

Los datos suministrados sobre la edificación, así como la información sobre los estudios objeto del convenio de referencia, serán de carácter confidencial comprometiéndose el IMFIA a la no divulgación de los mismos, salvo expreso consentimiento de la parte Comitente.

#### ARTÍCULO NOVENO: 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 a 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



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

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 "Ordenanza de los Derechos de la Propiedad Intelectual de la Universidad de la República" aprobada por el Consejo Directivo Central con fecha 8.4.94.

En prueba de conformidad, se firman dos originales del mismo tenor, en el lugar y fecha arriba indicados.

**Dr. Ing. Rafael Guarga**  
Rector  
Universidad de la República

**Sr. Carlos Alberto Lecueder**  
Presidente  
Marciry s.a.

**Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva**  
Decano  
Facultad de Ingeniería