

**Claustro de Facultad de Ingeniería**  
**Distribuido N° 29/09 (a)**  
**Sesión: 15.12.09**

## **Plan de Estudios**

### **Doctorado en Ingeniería Estructural**

#### **Objetivos**

Artículo 1. El objetivo general de la carrera de Doctorado es aumentar la generación de los recursos humanos capaces de incorporar y desarrollar conocimientos tecnológicos de primer nivel en el campo de la Ingeniería Estructural, que colaboren con el desarrollo productivo del país, en el análisis, diseño, mantenimiento y preservación de las estructuras civiles( edificios, puentes, muros, presas, túneles, recipientes a presión, etc).

Artículo 2. La carrera de Doctorado constituye el nivel superior de formación de posgrado en el área de conocimiento de la Ingeniería Estructural. Su objetivo específico es asegurar la formación de investigadores con un alto nivel, que permita el desarrollo de investigación original en el país, así como la incorporación al mismo de la tecnología más avanzada en esta área para beneficio de la sociedad.

#### **Ordenamiento general**

Artículo 3. Los aspectos no mencionados explícitamente en este reglamento se ajustan a lo establecido por los documentos: Ordenanza de las Carreras de Posgrado de la Universidad de la República, aprobado en fecha 25/09/01 por el Consejo Directivo Central y el Reglamento General de las Actividades de Posgrado y Educación Permanente de la Facultad de Ingeniería (RGP-FING).

Artículo 4. La Subcomisión Académica de Posgrado de Ingeniería Civil-Construcción, Estructura, Geotécnica y Transporte (en adelante SCAPA-Civil) supervisará las actividades ligadas al desarrollo del Doctorado en Ingeniería Estructural, sin perjuicio de las competencias que correspondan a la Comisión Académica de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (CAP) y al Consejo de la Facultad de Ingeniería.

#### **Requisitos de ingreso**

Artículo 5. Podrán acceder al Doctorado quienes posean título de Magíster en Ingeniería Estructural, otorgado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, u otra Maestría cuya formación en Ingeniería Estructural, a juicio de la SCAPA-Civil, sea suficiente para realizar la carrera de Doctorado. Con carácter excepcional la SCAPA-Civil podrá recomendar a la CAP de la Facultad de Ingeniería el ingreso a la carrera de Doctorado de candidatos que teniendo el nivel de grado en Ingeniería, demuestren una actividad de carácter científico y/o de

innovación tecnológica suficiente y acreditada, que permitan la realización del Doctorado.

### **Admisión y selección de los candidatos**

Artículo 6. Las candidaturas deberán presentarse por escrito ante la SCAPA-Civil, quien deberá elevar un informe a la CAP sugiriendo la aprobación o no de la candidatura. La admisión tendrá en cuenta los antecedentes del candidato, pudiéndose realizar una entrevista a los aspirantes para complementar la información presentada. La SCAPA-Civil recomendará el ingreso a la carrera de Doctorado de aquellos candidatos que a su juicio posean el nivel de conocimientos y los antecedentes académicos que habiliten la culminación exitosa de la carrera. La CAP resolverá la admisión de cada candidato sobre la base de los antecedentes del mismo y el informe de la SCAPA-Civil.

Artículo 7. La solicitud de ingreso deberá venir acompañada de una propuesta y aceptación escrita de un docente para desempeñarse como Director Académico, quien deberá satisfacer las condiciones académicas establecidas en el artículo 29 de la Ordenanza de las Carreras de Posgrado de la UDELAR. Se adjuntará un plan primario de actividades avalado por el Director Académico que considere una evaluación sobre la formación previa del aspirante.

### **Formación**

Artículo 8. El egresado deberá ser capaz de desarrollar investigación original de alto nivel y crear nuevo conocimiento en el área de la Ingeniería Estructural. La actividad del estudiante de Doctorado dentro del marco del Plan de Estudios consistirá en obtener 85 créditos de Actividad Programada, y en elaborar una Tesis Doctoral.

#### *Actividad Programada*

Artículo 9. La Actividad Programada podrá estar constituida por cursos, estudios dirigidos, pasantías, actividades profesionales y académicas creativas. Todas estas actividades deberán estar debidamente evaluadas y documentadas. Deberá ser propuesta por el Director Académico, avalada por la SCAPA-Civil y aprobada por la CAP-FING. El contenido de la misma deberá equilibrarse de manera que el candidato profundice en su formación fundamental y adquiera los conocimientos necesarios para abordar la realización de la Tesis. Las materias fundamentales serán Mecánica del Sólido, Métodos Computacionales, Análisis Experimental, Teoría de Estructuras, Materiales para Ingeniería y Metodología de Investigación.

Artículo 10. A los efectos de completar los créditos mencionados en el Artículo 8, en el caso en que el aspirante haya obtenido el título de Magíster en Ingeniería Estructural, se computarán los ya conseguidos por el estudiante en esa etapa. En aquellos casos, previstos en el Artículo 5 de este Plan de Estudios, en los cuales el estudiante no posea a su ingreso la formación equivalente a la de Magíster en

Ingeniería Estructural, la CAP, a propuesta de la SCAPA-Civil, asignará la cantidad de créditos obtenidos previamente.

## **Tesis**

Artículo 11. Para comenzar el trabajo de Tesis se deberá proponer un Director de Tesis quien deberá satisfacer las condiciones académicas establecidas en el artículo 31 de la Ordenanza de las Carreras de Posgrado de la UDELAR. En un plazo de 1 año contado a partir de su ingreso, el candidato deberá presentar a la SCAPA-Civil un tema y un plan de trabajo de Tesis, y la aceptación del Director de Tesis, quién contribuirá a la propuesta y definición del tema de tesis. El Director de Tesis será designado por la CAP-FING a solicitud del candidato y con el aval de la SCAPA-Civil.

Artículo 12. El trabajo de tesis tendrá valor de 165 créditos. El núcleo de la Tesis deberá constituir un trabajo científico relevante que implique un aporte personal y original al conocimiento dentro de la especialización escogida. La Tesis deberá contener una correcta exposición del tema encarado, una discusión de la bibliografía internacional actualizada, y deberá incluir los detalles necesarios para la comprensión de los objetivos perseguidos y de los resultados y conclusiones alcanzadas durante el trabajo.

Artículo 13. Cuando el Director de Tesis considere que el trabajo ha sido culminado, el mismo se presentará por escrito y se defenderá en una exposición oral y pública ante un tribunal designado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería a propuesta de la SCAPA-Civil y con el aval de la CAP. El tribunal designado deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Artículo 32 de la Ordenanza de las Carreras de Posgrado.

## **Título**

Artículo 14. Cuando el aspirante haya completado los requisitos del programa, la SCAPA-Civil notificará a la CAP, quien propondrá al Consejo de la Facultad el otorgamiento del título de "Doctor en Ingeniería Estructural". Este diploma será firmado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y el Rector de la Universidad de la República.

Marzo 2009

Sub-Comisión Académica de Posgrado en Ingeniería Civil



**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
COMISIÓN ACADÉMICA DE POSGRADO**

**DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE POSGRADO**

**Nombre del Programa: Doctorado en Ingeniería Estructural**

**1. Montevideo – marzo 2009**

**1. IDENTIFICACIÓN:**

**DE LA CARRERA**

Nombre del Programa: Doctorado en Ingeniería Estructural

Programa (especialización, maestría académica o profesional, o doctorado): doctorado.

**ÁREA ACADÉMICA**

Área (Instituto/ Grupo/ Núcleo, etc.):

Instituto de Estructuras y Transporte  
Departamento de Estructuras

Institutos vinculados al Área:

Instituto de Estructuras y Transporte, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

Contacto institucional del Programa

Nombre: Dr. Ing. Berardi Sensale. Director del IET

Teléfono: 711 05 24 – 711 0993 – 711 2643

E-mail: [sensale@fing.edu.uy](mailto:sensale@fing.edu.uy)

Programa compartido con otra Institución:

No

Nombre de la Institución:

En caso afirmativo adjuntar copia del acuerdo establecido.

## 2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROGRAMA

### Lugar y dirección completa de la sede del programa:

Facultad de Ingeniería, Instituto de Estructuras y Transporte  
Julio Herrera y Reissig 565  
Montevideo - Uruguay

### Nombre y teléfono de un contacto en la Institución Sede:

Nombre: Prof. Dr. Ing. Berardi Sensale. Director del IET

Teléfono: 711 0524 – 711 0993 – 711 2643

### Personal, instalaciones, y materiales disponibles para la realización del programa:

Coordinador docente: Prof. Dr. Ing. Berardi Sensale  
1 Secretario de posgrado: Sr. Marcelo Gardil  
1 Bibliotecaria

Se cuenta con la siguiente capacidad locativa propia disponible para el posgrado:

Salón de clase con capacidad para 20 alumnos, pizarrón, elementos de proyección video, cañón, proyector de láminas.

Sala de computadoras en red contigua para los alumnos con 8 máquinas.

Sala de profesores con 4 máquinas en red adyacente a las anteriores.

Sala de lectura y cafetería a compartir con el personal docente del IET.

Biblioteca del IET.

Software específico sobre el Método de los Elementos Finitos (SAP 2000).

Equipamiento para análisis experimental de estructuras

Fotocopiadora propia, equipo scanner y 1 impresora láser y 2 a chorro de tinta compartidas con docentes del IET.

Se cuenta además con las demás instalaciones de apoyo de Facultad de Ingeniería:

Biblioteca Central de Facultad de Ingeniería.

Servicio de fotocopiado del CEI.

Cantina de Facultad de Ingeniería

### 3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

#### FINALIDAD:

Establecer el primer programa de Doctorado en Ingeniería Estructural del país, el cual posibilite la formación de investigadores con un alto nivel, que permita el desarrollo de investigación original en el país, así como la incorporación al mismo de la tecnología más avanzada en esta área para beneficio de la sociedad

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Tener un cuerpo docente con nivel de Doctorado que contribuya a la formación de grado. (Acreditación de carreras)
- Se apunta a la formación de personal académico capaz de crear conocimiento y de formar recursos humanos en el área.
- Generar egresados capaces de insertarse en la actividad productiva en sus aspectos más creativos e innovadores.
- Fomentar el desarrollo de la masa crítica que demanda el medio para la resolución de problemas nacionales y regionales en el ámbito de la Ingeniería Estructural.
- Vincular a los docentes y profesionales del país con el medio académico regional (Brasil y Argentina), en los cursos dictados y en el desarrollo de las tesis.

#### PERFIL DEL EGRESADO:

El egresado del Doctorado en Ingeniería Estructural deberá poseer capacidad de creación de conocimiento, sólida cultura científica en general y en ingeniería Estructural en particular. Además deberá tener una formación humanista que permita una buena comprensión del medio en el cual desarrollará su actividad y del papel de la ciencia y la tecnología en el mundo actual.

#### 4. ORGANIZACION Y NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

Duración prevista del programa: 3 a 5 años
Número de plazas previstas (incluyendo becas si es aplicable): 10
Número mínimo de alumnos para realizar el programa: 2
<b>Requisitos para obtener el título</b>
Número de créditos mínimos de Actividad Programada: 85 Horas presenciales mínimas de Actividad Programada: 500
Estructura de la Actividad Programada : La actividad Programada estará constituida por cursos organizados en un plan individual
<b>Asignaturas:</b> Materia Mecánica del Sólido (Introducción a la Elasticidad Finita, Viscoelasticidad, Plasticidad, Mecánica de la Fractura), Materia Métodos Computacionales (Métodos Variacionales en Ingeniería Estructural, Método de los Elementos Finitos, Optimización de Forma de Estructuras, Método de los Elementos de Contorno) Materia Análisis Experimental (Análisis Experimental de Estructuras, Planificación y Evaluación de Experimentos) Materia Teoría de Estructuras.(Estabilidad Estructural, Dinámica Estructural, Ingeniería del Viento, Análisis no lineal de Estructuras de Hormigón Armado, Teoría de Cáscaras, Interacción Suelo-Estructura,.Confiableidad Estructural) Materia Materiales para Ingeniería (Estructuras de Materiales Compuestos, Hormigones Especiales) y Metodología de Investigación (Técnicas de Exposición oral y escrita, Metodología de Investigación).
<b>Tesis</b>
<b>Ingreso</b>
Perfil de ingreso
Magíster en Ingeniería Estructural.
Requisitos de Ingreso
Para postularse directamente al programa de Doctorado se requiere poseer título de Magíster en Ingeniería Estructural. Podrá excepcionalmente admitirse la inscripción de otros aspirantes de acuerdo a lo que establece el Artículo 5 del Plan de Estudios.
Cráterios de selección de los candidatos
Los indicados en los artículos 5 a 7 del Plan de Estudios.



**5. CUERPO DOCENTE Y SUS ACTIVIDADES**

Nombre/titulación/instituto <u>Docentes locales</u>	Horas aula anuales dedicadas al programa	Nº previsto de candidatos a orientar	Nº previsto de estudiantes a orientar en otros programas	Horas anuales de otras actividades vinculadas al programa
1. Berardi Sensale, Dr. Prof. Titular - IET	100	1		
2. Atilio Morquio, Dr Prof. Agregado -IET	100	1		
3. José Cataldo,Dr Prof. Titular -IMFIA	50	1		
4. Julio Borghi Prof. Agregado- IMFIA	50			
5. Ana Abreu, Dra. Prof. Adjunto -IET	50			
6- Alfredo Canelas, Dr.-IET Prof. Adjunto	50			
7- Gemma Rodríguez, Dra. Prof. Agregado - IEM	50	1		
8- Álvaro Gutierrez, Dr. Prof. Titular - IET	50	1		
9. –Christian Hoffmann,Dr. Prof. Agregado - IET	50	1		
10.Marcos Musso Dr. Prof. adjunto	40			
::				

**5. CUERPO DOCENTE Y SUS ACTIVIDADES**

Nombre/titulación/instituto <u>Docentes extranjeros</u>	Horas aula anuales dedicadas al programa	Nº previsto de candidatos a orientar	Nº previsto de estudiantes a orientar en otros programas	Horas anuales de otras actividades vinculadas al programa
1. José Herskovits, Dr Prof. Titular – COPPE (Brasil)	50	1		
2 Edgardo Taroco, Dr. Prof. Titular – LCC (Brasil)	50	1		
3. Jandro Abot, PhD Prof. Asistente- Univ. Cincinnati (USA)	50	1		
4 . Ignacio Iturrioz, Dr. Prof. Adjunto- UFRGS (Brasil)	50	1		
5. Adrián Cisilino, PhD Prof. Adjunto- UNMar del Plata (Argentina)	50	1		

**7. INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS****Antecedentes del Programa**

Año de comienzo de actividades:2010

**Detalle de actividades**  
**Año de ingreso**  
**Aspirantes ingresados**  
**Avance cursos (%)**  
**Avance tesis (%)**  
**Abandonos**  
**Egresados**

**Otras informaciones pertinentes:****8. SUB-COMISIÓN ACADÉMICA DEL ÁREA**

Integrantes:

***Dr. Ing. Atilio Morquio, Profesor Titular Gr. 5***

***Dr. Ing. Berardi Sensale, Profesor Titular Gr. 5 DT***

***Dr. Ing. Alvaro Gutiérrez, Profesor Titular Gr. 5 DT***

Firmas:

Lugar y fecha:

**Firmas**

#### **9. APROBACIONES PARTICULARES**

**Fecha de aprobación Comisión/es Instituto/s del Área (o sector equivalente) :**

*(Nº de expediente y anexar resolución)*

Expte. nro.

Resolución de la Comisión de Instituto de fecha

Fecha de aprobación Consejo de Facultad de Ingeniería

***(Nº de expediente y anexar resolución)***

Homologación Comisión Académica Posgrado UdelaR

***(Nº de expediente y anexar resolución)***

Aprobación por el Consejo Directivo Central

***(Nº de expediente y anexar resolución)***