

---

**Formulario de aprobación de curso de  
posgrado/educación permanente**

**Asignatura:** INTRODUCCIÓN A LA CORROSIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO

**Modalidad:** Posgrado  NO  
Educación permanente  SI

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Miguel Pedrón, Mag., Ing. Civil, Profesor Adjunto, Instituto de Estructuras y Transporte, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:** No corresponde

**Otros docentes de la Facultad:** No

**Docentes fuera de Facultad:** No

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

**Programa(s) de posgrado:** No corresponde

**Instituto o unidad:** Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

**Departamento o área:** Estructuras

---

**Horas Presenciales:** 60 h

**Nº de Créditos:** -

**Público objetivo:** El curso está dirigido a profesionales egresados / as de las carreras de Ingeniería Civil o Arquitectura, interesados en comprender fenómeno de la corrosión de las armaduras en el hormigón armado.

**Cupos:**

Cupo mínimo: 3 ( tres ) estudiantes.

Cupo máximo: 10 ( diez ) estudiantes.

---

**Objetivos:** El curso procura mostrar un panorama general sobre los principales aspectos relacionados al fenómeno de la corrosión de las armaduras en el hormigón armado. Para ello y con un enfoque introductorio, se presentan las bases teóricas generales del fenómeno, centrándose luego en una visión práctica vinculada a los ensayos y tecnologías aplicadas a la inspección, evaluación, diagnóstico y reparación de las estructuras dañadas, como también el análisis de su vida útil. También se abordan lineamientos amparados en recomendaciones y cuerpos normativos orientados al proyecto y mantenimiento de las estructuras, con el propósito de volverlas más durables.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Conocimientos básicos de química, electromagnetismo, materiales y tecnología del hormigón.

**Conocimientos previos recomendados:**

---

**Metodología de enseñanza:** El curso será semestral a razón de dos clases semanales teóricas de 2:00 hs., que incluirá la realización intercalada de diversos ensayos de laboratorio, que permitan consolidar los contenidos teóricos del curso. Las clases ( teórico – prácticas ) están pensadas de manera que, introducido el concepto, se tenga una parte práctica sencilla que permita vincular su aplicación.

También se solicitará a los estudiantes la realización de trabajos a domicilio sencillos, complementarios a efecto de poner en práctica la preparación y procesamiento de resultados de ensayos.

Descripción de la metodología:

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 40
- Horas de clase (práctico): 0
- Horas de clase (laboratorio): 12
- Horas de consulta: 8
- Horas de evaluación: 0
  - Subtotal de horas presenciales: 60
- Horas de estudio: 35
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 25
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 120

**Forma de evaluación:** Para la aprobación de la asignatura se requerirá la ganancia del Curso y de un Examen Final.

*Ganancia del curso:*

Se exigirá:

- asistencia superior al 80% del total de las clases prácticas.
- obtención de un puntaje en los informes correspondientes a las clases prácticas superior al 60% del valor máximo.

En caso de no cumplirse alguna de dichas exigencias, se reprobó el curso.

*Aprobación del examen final:*

Se exigirá la aprobación de un examen final oral donde se evaluarán aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.

**Temario:**

**Contenido teórico:**

- Introducción al problema de la corrosión en las estructuras de hormigón armado. (alcance y magnitud del problema, consecuencias económicas y sociales),
- Corrosión de la armadura en el hormigón. (fenómeno termodinámico y electroquímico, diferentes tipos de corrosión, velocidad de corrosión, evaluación de daños en la armadura y el hormigón).
- Factores y causas y que desencadenan la corrosión de las armaduras (características fisicoquímicas del hormigón, sustancias agresivas, fisuración, incidencia de los parámetros ambientales),
- Medida de los factores y las causas que generan la corrosión (ensayos de laboratorio y de campo),

- Procedimientos de inspección de estructuras afectadas por corrosión (fases, metodología, extracción de muestras),
- Diagnóstico de la corrosión en las estructuras (causas, caracterización y valoración de los daños, seguridad y riesgo estructural),
- Pronóstico y evaluación de la durabilidad de las estructuras (predicción del avance de la corrosión por la presencia de agentes agresivos, modelos de degradación de las estructuras, evaluación de la urgencia de intervención),
- Protección, reparación y rehabilitación de las estructuras (protección física y electroquímica contra el fenómeno de la corrosión, saneado de estructuras contaminadas, técnicas y procedimientos de reparación),
- Proyecto de las estructuras de hormigón armado teniendo en cuenta criterios de durabilidad (marco normativo, últimas tendencias).

### Talleres laboratorio:

- Ensayo de Fagherlund, absorción capilar de agua en el hormigón,
- Medida de difusión forzada de iones cloruros en el hormigón (norma ASTM C1202),
- Medida del potencial de corrosión de las armaduras (norma ASTM C876),
- Detección de la profundidad de carbonatación,
- Ensayo para la determinación de resistividad del hormigón,
- Ensayo para la determinación de la velocidad de corrosión de las armaduras,
- Procedimiento de extracción de polvo de hormigón para la determinación de los perfiles de concentración de iones cloruro en su masa,
- Presentación de recolectores de muestra para la determinación de contaminantes atmosféricos (iones cloruros, anhídrido carbónico y sulfatos).

---

### Bibliografía:

- "Durabilidad del Hormigón Estructural", Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón, Edgardo F. Irassar, 2001,
- CONTECVET, "Manual de usuario para la evaluación de la vida residual de estructuras de hormigón", nov. de 2000,
- Norma Española del Hormigón Armado EHE / 99.
- "Corrosion of Steel in Concrete", John P. Broomfield, 1997.
- "Manual DURAR", CYTED, abr. 1997,
- "Corrosion rate monitoring in the laboratory and on-site", M<sup>a</sup> Carmen Andrade, C. Alonso, may. 1995.
- "Manual de inspección de obras dañadas por corrosión de armaduras", M<sup>a</sup> Carmen Andrade, S. Feliu, set. de 1988,
- "Lecciones de corrosión electroquímica", Marcel Pourbaix, 1987,
- "Corrosión Engineering", Mars G. Fontana, Third Edition, 1967.



## **Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado**

---

### **Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** 2º semestre de 2021 (agosto a noviembre inclusivos)

**Horario y Salón:** Clases remotas vía internet: martes y jueves 18;30 a 20:30 hs. Los laboratorios serán presenciales en el mismo horario a coordinar el día con los estudiantes.

**Arancel:** \$ 5.800 (son pesos: cinco mil ochocientos)

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** \$ 5.800

---