

UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO	CORROSIÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO		
Clave:	3336		
Ubicación	(Semestre y área)		
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 8	Estudio Independiente: 48
	Total de horas: 96		Créditos: 6
Competencia (s) del perfil de egreso que se desarrollan en la Unidad de Aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciona problemas de la industria de la construcción de manera especializada, innovadora y sustentable considerando modelos, métodos, normatividad y legislación vigentes. • Aplica metodologías y técnicas correspondientes a la línea de generación y aplicación del conocimiento seleccionada en el ámbito de la construcción. • Participa en el desarrollo tecnológico de proyectos en el sector productivo del ramo de la construcción. • Colabora en equipos interdisciplinarios para desarrollar proyectos de construcción. • Colabora en la gestión administrativa de empresas de ingeniería en funcionamiento o de nueva creación. • Busca y selecciona material bibliográfico pertinente para analizar críticamente problemas en su práctica profesional. • Aplica criterios de desarrollo sustentable en el ámbito de la industria de la construcción. • Asimila, adapta y aplica las tecnologías nacionales y extranjeras en beneficio de las obras civiles. • Desarrolla el ciclo de vida de las obras civiles con uso racional de personal, así como de los recursos materiales y financieros. 		
Unidades de aprendizaje y/o módulos relacionadas:	Físico-química y Microestructura de Materiales de Construcción; Análisis de Patologías y Técnicas de Rehabilitación en la Construcción y Tecnología Avanzada del Concreto		
Fecha de actualización del programa:	Abril 2018		
2. PROPÓSITO			
Desarrollar en el alumno las competencias necesarias para comprender los diferentes factores que intervienen en el proceso de corrosión del acero de refuerzo embebido en un elemento de concreto reforzado. Dotar al alumno del conocimiento necesario para que comprenda los mecanismos de corrosión teniendo en cuenta los agentes agresivos que se involucran y los diferentes ambientes naturales de exposición. Asimismo, los participantes del curso deberán de conocer las alternativas existentes que permiten proteger las estructuras de la corrosión desde el momento de su construcción, además de los procedimientos de reparación que permiten rehabilitar una estructura.			
3. SABERES			
Teóricos:	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos de básicos de tecnología del concreto y durabilidad de estructuras de concreto armado. • Conocer las especificaciones de diseño y normas oficiales aplicables al diseño y construcción de mezclas de concreto. • Identificar y comprender la información necesaria para estudiar los principales procesos de corrosión del acero de refuerzo. • Comprender los procedimientos de construcción de estructuras de concreto armado • Conocer los distintos procesos de deterioro en las estructuras de concreto debido a los procesos de corrosión del acero de refuerzo • Identificar los principales factores que influyen en la estimación de la vida útil y vida residual de una estructura corroída • Conocer los principales sistemas de protección ante la corrosión para estructuras de concreto armado 		

	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los efectos del uso de adiciones minerales en los concretos, sobre los procesos de corrosión del acero de refuerzo.
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los distintos agentes agresivos en las estructuras de concreto que detonan procesos de corrosión. Conocer normativa nacional e internacional relacionada con ensayos de corrosión. Identificar la influencia de la composición microestructural sobre los procesos de corrosión de acero. Estudiar estructuras reales con problemas de corrosión.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none"> Asistir y ser puntual al llegar a clases y entregar productos solicitados. Leer y analizar los contenidos didácticos previamente a cada sesión. Mostrar disposición para aprender durante el desarrollo de las clases. Dedicar el tiempo necesario fuera de clase para complementar la información requerida para comprender a profundidad los temas. Realizar productos solicitados con orden y limpieza. Comportarse éticamente al elaborar y presentar los productos evaluables.

4. CONTENIDOS

1. Durabilidad de estructuras concreto reforzado
2. Ambientes naturales agresivos
3. Principios de generales de corrosión en concreto armado
4. Propiedades del acero de refuerzo
5. Efectos de los componentes del concreto sobre la corrosión
6. Calidad del concreto y del recubrimiento sobre el acero
7. Principales propiedades químicas y físicas del concreto ante la corrosión
8. Influencia de la fisuración en la corrosión
9. Deterioro de la estructura debido a la corrosión del refuerzo
 - 9.1. Modos de corrosión
 - 9.2. Manifestación de la corrosión
 - 9.3. Monitoreo de la corrosión
10. Efecto de la corrosión de la armadura en la resistencia del elemento estructural
11. Estimación de la vida útil y vida residual de una estructura corroída
12. Corrosión bajo tensión en armaduras de pretensado
13. Ensayos de laboratorio referentes a la corrosión del acero
14. Sistemas protectores
 - 14.1. Inhibidores de corrosión
 - 14.2. Protección catódica
15. Corrosión por químicos agresivos
 - 15.1. Cloruros
 - 15.2. Ácidos
 - 15.3. Dióxido de carbono
16. Adiciones minerales efectivas ante la corrosión del acero
 - 16.1. - Humo de sílice
 - 16.2. - Ceniza volante
 - 16.3. Escoria de alto horno
 - 16.4. Metacaolín

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente. Actividades del docente:

- Presentar el contenido temático de la asignatura y a su vez explicar sus generalidades.
- Realizar presentaciones con equipo audiovisual para ilustrar los conceptos o ejemplos relacionados con el tema a tratar, apoyándose en la utilización de los recursos didácticos como: pizarrón y marcadores.

- Despertar y sostener el interés y el esfuerzo de los alumnos, mediante la planeación y el establecimiento de metas realistas que consideren que es importante para su formación.
- Privilegiar el cuestionamiento teórico y promover la participación de los alumnos a través de preguntas al grupo.
- Fomentar la lectura de las fuentes de información recomendadas, mediante demostración de la relevancia del contenido de los temas para sus tareas.
- Encargar la realización de tareas individuales y un proyecto final en relación con los temas tratados, con el fin de que el alumno refuerce el conocimiento adquirido durante la clase
- Dedicar tiempo fuera de clases a dar asesorías en horarios establecidos, con el propósito de aclarar dudas surgidas durante las clases y durante la realización del proyecto final.
- Aplicar al término de cada tema un examen parcial y al final del curso un examen final, con el objetivo de evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos.
- Visita técnica a obras concreto reforzado en construcción o construidas para analizar su congruencia con los temas abordados en esta asignatura.

Actividades del estudiante:

1. Adquirir los conocimientos transmitidos por el profesor durante la clase.
2. Asistir con regularidad a clases.
3. Participar en la solución de problemas planteados en clase, con la guía y asesoría del profesor.
4. Elaborar individualmente las tareas y trabajos extra clase planteados por parte del profesor en relación con los temas tratados.
5. Elaborar en equipo un proyecto final, con la guía y dirección del profesor.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Evidencias	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
<ul style="list-style-type: none"> • Entrega individual de las tareas encargadas en clase. • Presentación de los exámenes parciales y ordinario final. • Entrega del trabajo escrito del proyecto final en equipo. • Presentación resumida del proyecto final en equipo frente al grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Asistencia. • Puntualidad y claridad en la presentación de tareas individuales. <p>Puntualidad y claridad en la presentación del proyecto final en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes 50% • Tareas individuales 20% • Proyecto final 30%

6.4. Instrumentos de regulación de la calidad.

- Encuesta a alumnos sobre infraestructura y administración de la unidad de aprendizaje.
- Evaluación del desempeño docente correspondientes a la unidad de aprendizaje.

Evaluación de desempeño académico de alumnos.

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

- PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO". J. Calavera. INTEMAC. 2ª Edición. 2005. TOMO 1
- "PATOLOGIA Y TERAPEUTICA DEL HORMIGON". MANUEL F. CANOVAS. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID. ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. UPM
- "HORMIGON". MANUEL F. CANOVAS. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID. ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. UPM
- "INFRAESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO: DETERIORO Y OPCIONES DE PRESERVACION". P. CASTRO BORGES. INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO (IMCYC)
- "GUIA PARA OBTENER UN CONCRETO DURABLE". ACI 201.2R. INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO (IMCYC)
- "ACCION DE LOS AGENTES QUIMICOS Y FISICOS SOBRE EL CONCRETO". M. ANGEL SANJUAN B y P. CASTRO BORGES. INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO (IMCYC)

8.PERFIL DEL PROFESOR:

Grado: Doctor en Ingeniería

Experiencia docente: 6 años

Línea de Investigación: Tecnología avanzada en materiales de construcción

Experiencia profesional: 12 años