

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Tecnología del Concreto</b>
Carrera: <b>Ingeniería Civil</b>
Clave de la asignatura: <b>CIE – 0535</b>
Horas teoría–horas prácticas–créditos: <b>2 2 6</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de La Paz del 6 al 11 de Diciembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Civil de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Civil.
Instituto Tecnológico de Mérida y Tapachula.	Academias de la carrera de Ingeniería Civil.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo del 11 al 15 de Abril de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Civil.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Civil.

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA.

### a).- Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>Anteriores</b>		<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Geología	Mineralogía y Petrología	Diseño de estructuras de concreto	Diseño de vigas de concreto reforzado Diseño de columnas de concreto
Materiales y procesos constructivos	Materiales	Cimentaciones	Diseño de cimentaciones aisladas (cuadradas y rectangulares)
Probabilidad y estadística	Estadística descriptiva	Costos y presupuestos	Integración de costos directos
		Pavimentos	Introducción

#### **b).- Aportaciones de la asignatura al perfil del egresado**

- Inducir la habilidad para aplicar las técnicas y metodología necesarias para supervisar la elaboración y manejo del concreto en la construcción de obras civiles, interpretando y aplicando la normatividad.

#### **4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO**

Conocerá e identificará las propiedades del concreto y sus componentes, planeará y aplicará las técnicas de diseño, dosificación, elaboración, manejo y control de concretos de calidad.

#### **5.- TEMARIO**

<b>Unidad</b>	<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
1	Naturaleza del concreto	1.1 Clasificación de cementos hidráulicos 1.2 Características y propiedades necesarias de los componentes del concreto 1.2.1 Agua 1.2.2 Cemento 1.2.3 Arena 1.2.4 Grava 1.2.5 Aditivos 1.2.6 Fibras

		1.3 Propiedades y características de concretos especiales
2	Morteros	2.1 Introducción 2.2 Propiedades y características
3	Concreto fresco	3.1 Conceptos fundamentales 3.2 Fabricación del concreto en obra y de planta 3.2.1 Dosificación 3.2.2 Mezclado 3.2.3 Transporte 3.2.4 Colocación 3.2.5 Tipos de concreto 3.2.6 Acomodo 3.2.7 Acabado  3.3 Pruebas de calidad 3.3.1 Procedimiento de muestreo 3.3.2 Interpretación de resultados
4	Concreto endurecido	4.1 Conceptos fundamentales 4.1.1 Curado 4.2 Pruebas de calidad 4.2.1 Procedimiento de muestreo 4.2.2 Interpretación de resultados
5	Diseño de mezclas	5.1 Conceptos fundamentales 5.2 Métodos de diseño 5.2.1 Método de volúmenes absolutos 5.2.2 Por tablas 5.2.3 Corrección de diseño
6	Patología del concreto	6.1 Conceptos fundamentales 6.2 Diagnósticos en construcciones de concreto 6.3 Reparaciones de estructuras de concreto

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Composición mineralógica de las rocas
- Probabilidad y estadística
- Conocimientos generales de química

## 7.- SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Realizar investigaciones en diferentes fuentes de información.
- Visitar obras en proceso.
- Visitar plantas de producción de los materiales componentes del concreto.
- Visitar plantas de producción de concreto.
- Discutir los resultados o experiencias obtenidas en los trabajos realizados y en las visitas a obras.
- Realizar prácticas en el laboratorio y en el campo.
- Realizar conferencias, mesas redondas, debates, congresos, entre otros sobre la tecnología del concreto.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACION.

- Examen escrito
- Evaluación de reportes de prácticas de laboratorio.
- Exposición ante el grupo de los resultados obtenidos en las visitas de campo
- Reportes de trabajos de investigación documental.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE.

### Unidad 1.- Naturaleza del concreto

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Fuentes de información</b>
El estudiante conocerá las características físicas, químicas y mecánicas del concreto y sus componentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y exponer en clase:<ul style="list-style-type: none"><li>○ La historia del cemento</li><li>○ Propiedades físicas y químicas del cemento</li><li>○ Proceso de fabricación del cemento</li><li>○ Propiedades físicas y mecánicas de los agregados</li><li>○ Clasificación de los agregados</li><li>○ Procesos de producción de los agregados</li><li>○ Características físico-químicas del agua utilizada en las mezclas</li><li>○ Las características de los aditivos y fibras utilizadas para mejorar el desempeño del concreto</li><li>○ Las normas que rigen el uso del concreto y de sus materiales</li></ul></li></ul>	1, 3, 4, 16, 18, 20, 24, 25, 26

	<p>componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un reporte en donde se indiquen las características y aplicaciones de los concretos normales y especiales.</li> <li>• Realizar pruebas de laboratorio al cemento, los agregados y el agua que se utilizan en las mezclas para conocer sus propiedades.</li> </ul>	
--	---	--

## Unidad 2.- Morteros

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Fuentes de información</b>
Conocerá las propiedades de un mortero y el proceso de dosificación del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y elaborar un reporte en donde se indiquen las características y aplicaciones de distintos tipos de morteros.</li> <li>• Realizar diseños y dosificación de diferentes tipos de morteros.</li> <li>• Realizar pruebas de la fluidez de un mortero.</li> </ul>	1, 21, 24

## Unidad 3.- Concreto fresco

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Fuentes de información</b>
Conocerá los procesos de fabricación, transporte, colocación, compactación y acabado del concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer en clase los procesos y equipos que se utilizan para fabricar, transportar, colocar y acabar el concreto.</li> <li>• Visitar obras en proceso en donde se puedan observar las actividades de elaboración, transporte, colocación, compactación y acabado del concreto fresco.</li> <li>• Visitar plantas de producción de concreto.</li> <li>• Realizar mezclas en laboratorio utilizando diferentes tipos de aditivos con el fin de observar su efecto en el desempeño de las mismas.</li> <li>• Realizar pruebas de laboratorio en el concreto fresco.</li> </ul>	1, 5, 6, 7, 13, 19, 24, 25

#### Unidad 4.- Concreto endurecido

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Fuentes de información</b>
Conocerá los procedimientos para determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto endurecido.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consultar diversas fuentes de información para identificar y exponer las principales propiedades físicas y químicas del concreto endurecido.</li><li>• Comentar en grupo la influencia de las propiedades del concreto endurecido en la durabilidad de la obra.</li><li>• Investigar y elaborar un manual de las pruebas destructivas y no destructivas que se realizan al concreto endurecido para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.</li><li>• Elaborar cubos o cilindros de concreto con un <math>f_c</math> conocido, curándolos con diferentes técnicas.</li><li>• Llevar a cabo las pruebas de compresión simple y tensión indirecta de los cubos o cilindros elaborados anteriormente para verificar su resistencia a edades tempranas y posteriores.</li><li>• Realizar en campo pruebas destructivas y no destructivas en elementos de concreto endurecido.</li><li>• Analizar los resultados de las pruebas mediante métodos estadísticos para la organización e interpretación de los mismos.</li></ul>	1, 2, 9, 10, 14

#### Unidad 5.- Diseño de mezclas

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Fuentes de información</b>
Calculará el proporcionamiento de una mezcla por distintos métodos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar en clase los conceptos básicos y los diferentes métodos para el diseño y ajuste de mezclas</li><li>• Con los datos obtenidos en las pruebas hechas a los materiales componentes del concreto en la unidad 1, diseñar mezclas utilizando</li></ul>	1, 2, 12, 15, 17, 18, 19, 24

	<p>diferentes métodos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar tablas de dosificación para elaborar mezclas en el laboratorio.</li> <li>• Comparar las dosificaciones de mezclas obtenidas por los diferentes métodos estudiados anteriormente.</li> </ul>	
--	---	--

## Unidad 6.- Patología del concreto

Objetivo Educativo	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
Conocerá el procedimiento que se debe seguir para elaborar un diagnóstico de las condiciones de un elemento de concreto, así como las técnicas adecuadas para su reparación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar diversas fuentes de información, identificar y exponer ante la clase las técnicas de evaluación y reparación de un elemento o sistema estructural de concreto.</li> <li>• Comentar en grupo las implicaciones que tienen en la seguridad y la durabilidad de una estructura los diferentes tipos de daños que pueden tener.</li> <li>• Visitar estructuras de concreto que operan desde hace tiempo y que evidencian casos de interperismo, para diagnosticar su estado y las posibles reparaciones que se le pueden realizar.</li> </ul>	1, 8, 11, 22, 23, 24

## 10.- FUENTES DE INFORMACION

1. Neville. *Tecnología del Concreto Tomos I, II y III*. Limusa.
2. *Proyecto y Control de Mezclas de Concreto*. Portland Cement Asociation. Limusa.
3. *Agregados para Concreto*. IMCYC. Noriega.
4. Legget – Karron. *Geología Aplicada a la Ingeniería Civil*. McGraw – Hill.
5. *Aditivos para Concreto*. IMCYC. Noriega.
6. *Práctica Recomendable para la Medición, Mezclado, Transporte y Colocación del Concreto*. IMCYC. Noriega.

7. *El Concreto en la Obra*. Tomo I, II y III. IMCYC. Noriega.
8. *Problemas en el Concreto Causas y Soluciones*. IMCYC. Noriega.
9. *Durabilidad del Concreto*. IMCYC. Noriega.
10. *Curado del Concreto*. IMCYC. Noriega.
11. *Práctica Recomendable para Evaluación de Resultados de las Pruebas de Resistencia del Concreto*. IMCYC. Noriega.
12. *Práctica Recomendable para Dosificar Concreto Normal y Concreto Pesado*. IMCYC. Noriega.
13. Larson. T. D. *Concretos de Cementos Portland y Asfálticos*. CECSA.
14. *Manual de Laboratorio de Concreto*. SAHOP.
15. *Especificaciones Generales de Construcción Parte 9ª*. Libro 2º SCT.
16. *Tecnología del Concreto*. Dirección General de Normas. SECOFI.
17. *Reglamento de construcción*. ACI
18. *Instructivo de concreto*. Departamento de Ensayes. SARH.
19. Miguel – Saad, Antonio. *Tratado de Construcción*. CECSA.
20. Orus, R. *Materiales de Construcción*. Dossat.
21. *Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería*. Normas Técnicas Complementarias para el Reglamento de Construcción para el D. F. UNAM
22. Joisel, Albert. *Fisuras y Grietas en Morteros y Hormigones*. Técnicos Asociados.
23. *Control de Agrietamiento de Estructuras de Concreto*. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A. C.
24. Kosmata, Steven H. y Panarese, William C. *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A. C.
25. *Manual de Tecnología del Concreto*. CFE. Limusa.
26. *Normas Mexicanas*. NMX – C – 414 – ONNCE – 1999 CEMEX.

## 11.- PRACTICAS

- 1 En cemento hidráulico:
  - Finura con turbidímetro de Wagner.
  - Finura con aparato de Blaine.
  - Densidad.
  - Consistencia normal.
  - Tiempo de fraguado de Vicat.
  - Tiempo de fraguado con agujas de Guillmore.
  - Sanidad con auto clave.
  - Resistencia a la compresión.
  - Resistencia a la tensión.
  - Falso fraguado.
  
- 2 En arena para concreto hidráulico:
  - Peso específico suelto.
  - Peso específico compacto.
  - Peso específico de la arena saturada.
  - Absorción.
  - Análisis granulométrico.
  - Módulo de finura.
  - Porcentaje de material que pasa la malla no. 200.
  - Determinación de materia orgánica.
  - Intemperismo acelerado.
  - Equivalente de arena.
  
- 3 En grava para concreto hidráulico:
  - Peso específico suelto.
  - Peso específico compacto.
  - Peso específico de la grava saturada.
  - Absorción.
  - Análisis granulométrico.
  - Porcentaje de material que pasa la malla no. 200.
  - Desgaste de los Ángeles
  - Partículas suaves.
  - Intemperismo acelerado.
  - Forma de las partículas
  
- 4 En la mezcla de concreto hidráulico:
  - Revenimiento.
  - Determinación de aire.
  - Peso específico del concreto fresco.
  - Elaboración de probetas cilíndricas.
  - Elaboración de vigas.

5 En concreto endurecido:

- Resistencia a la compresión a edades de 7, 14 y 28 días.
- Extracción de corazones.
- Resistencia a la compresión en corazones.
- Módulo de elasticidad.
- Módulo a flexión.
- Resistencia empleando el esclerómetro.