

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tecnología del concreto
Clave de la asignatura:	ICC-1032
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería civil

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil los conocimientos importantes del concreto como material de construcción donde a través de este curso conocerá las propiedades de los componentes del concreto y sus repercusiones en las propiedades tanto en estado fresco como en estado endurecido a través del empleo de técnicas de control de calidad en los materiales y procesos constructivos ; conocer el comportamiento mecánico de los materiales empleados en las obras de concreto, además de conocer y aplicar las normas de la ASTM y/o NMX vigentes en el control de calidad del concreto, así como conocer nuevos procesos constructivos utilizados en las obras civiles y el impacto ambiental en el uso y manejo del concreto. También esta asignatura dará soporte a otras asignaturas, que están directamente vinculadas con el diseño y la construcción de estructuras de concreto.

Intención didáctica

Se organiza el temario, en cinco temas. Se analizan los puntos importantes que se deben tomar en cuenta para la elaboración de concreto; como las características del Cemento y las propiedades de los materiales (grava, arena, agua).

La finalidad es conocer los procedimientos y especificaciones para el diseño del concreto, así como las pruebas de laboratorio para el control de calidad.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente llevar a cabo pruebas de laboratorio o en su defecto realizar visitas a plantas dosificadoras de concreto premezclado existentes en la región, así como una visita a una planta de cemento.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la investigación a partir de las experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Cd. Victoria, Chetumal, Chilpancingo, Durango, Huixquilucan, La Paz, Matamoros, Nogales, Oaxaca, Oriente del Estado de Hidalgo, Tapachula, Tehuacán, Tepic, Tuxtepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo, Durango y Tuxtepec.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura

Reconocer las propiedades del concreto y sus componentes, para el de diseño, elaboración, manejo y control de concretos de calidad.

5. Competencias previas

- Conoce las características estructurales y propiedades físicas de las rocas, para su aplicación en los estudios del concreto.
- Conoce los materiales, herramientas, equipos y maquinaria pesada empleados en la construcción, así como el procedimiento constructivo para la ejecución de cada uno de las etapas que integran la construcción de una obra de edificación.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Naturaleza del concreto	1.1. Generalidades. 1.2. Historia y clasificación de cementos hidráulicos. 1.3. Métodos de fabricación del cemento. 1.4. Características y propiedades de los componentes del concreto. 1.5. Propiedades y características de concretos especiales.
2	Morteros	2.1. Introducción. 2.2. Propiedades y características. 2.3. Clasificación de morteros. 2.4. Dosificación de morteros.
3	Diseño de mezclas	3.1. Conceptos fundamentales. 3.2. Métodos de diseño.
4	Concreto fresco	4.1. Conceptos fundamentales. 4.2. Proceso de fabricación, transporte, colocación, compactación y acabado del concreto en obra. 4.3. Pruebas de calidad. 4.4. Procedimiento de muestreo.

		4.5. Interpretación de resultados.
5	Concreto endurecido	5.1. Conceptos fundamentales. 5.2. Curado del concreto. 5.3. Pruebas de calidad. 5.4. Análisis estadístico e interpretación de resultados.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.- Naturaleza del concreto	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza las propiedades físicas y químicas de los componentes del concreto para el diseño <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Habilidad de investigación • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y entrega reporte de la importancia del concreto como material de construcción • Investiga y expone en clase: La historia del cemento, las propiedades físicas y químicas del cemento, el proceso de fabricación del cemento • Investiga y entrega reporte de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, la clasificación de los agregados, los procesos de producción de los agregados. • Investiga y elabora un mapa conceptual de las características físico-químicas del agua utilizada en las mezclas • Investiga y expone las características de los aditivos y fibras utilizadas para mejorar el desempeño del concreto • En equipo exponen las normas que rigen el uso del concreto y de sus materiales componentes • Elabora un reporte en donde se indiquen las características y aplicaciones de los concretos normales y especiales. • Realiza pruebas de laboratorio al cemento, los agregados y el agua que se utilizan en las mezclas para conocer sus propiedades.
2.- Morteros	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las características físicas del mortero para su uso en la construcción <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad de Investigación • Trabajo en equipo • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad creativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y elabora un reporte en donde se indiquen las características y aplicaciones de distintos tipos de morteros. • Realiza diseños y dosificación de diferentes tipos de morteros entregando un reporte
3.- Diseño de mezclas	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña mezclas de concreto para la obtención de diferentes resistencias, utilizando diferentes métodos <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para interpretar los resultados de pruebas de laboratorio • Trabajo en equipo • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisa en clase los conceptos básicos y los diferentes métodos para el diseño y ajuste de mezclas. • Con los datos obtenidos en las pruebas de laboratorio hechas a los materiales componentes del concreto, diseña mezclas utilizando diferentes métodos. • Elabora una tabla comparativa de las dosificaciones de mezclas obtenidas por los diferentes métodos estudiados
4. Concreto fresco	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe el proceso de fabricación, transporte, colocación, compactación y acabado del concreto para lograr un concreto de calidad <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para interpretar los resultados de pruebas de laboratorio • Trabajo en equipo • Toma de decisiones • Solución de problemas • Habilidad de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y expone en clase los procesos y equipos que se utilizan para fabricar, transportar, colocar y acabar el concreto. • Visita obras en proceso en donde se puedan observar las actividades de elaboración, transporte, colocación, compactación y acabado del concreto fresco. • Visita plantas de producción de concreto. • Realiza mezclas en laboratorio utilizando diferentes tipos de aditivos con el fin de observar su efecto en el desempeño de las mismas. • En equipos integrados realiza pruebas de laboratorio en el concreto fresco.
5.- Concreto endurecido	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las propiedades físicas y mecánicas del concreto endurecido para control de calidad <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para interpretar los resultados de pruebas de laboratorio • Trabajo en equipo • Toma de decisiones • Habilidad de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta diversas fuentes de información para identificar y exponer las principales propiedades físicas y mecánicas del concreto endurecido. • Comenta en grupo la influencia de las propiedades del concreto endurecido en la durabilidad de la obra. • Investiga las pruebas destructivas y no destructivas que se realizan al concreto endurecido para determinar sus propiedades físicas y mecánicas. • Realiza las pruebas de compresión simple, tensión indirecta y flexión de los elementos elaborados para verificar su resistencia a edades tempranas y posteriores.

	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza en campo pruebas destructivas y no destructivas en elementos de concreto endurecido. • Analiza los resultados de las pruebas mediante métodos estadísticos para la organización e interpretación de los mismos.
--	--

8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de control de calidad al Cemento • Pruebas de control de calidad a la Arena • Pruebas de control de calidad a la Grava • Pruebas de control de calidad al Concreto fresco • Pruebas de control de calidad al Concreto endurecido • Visita a una planta de cemento, planta concretera o laboratorio de Concreto

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
--

10. Evaluación por competencias

<p>Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reportes escritos de los trabajos realizados en prácticas, • Interpretación de resultados • Conclusiones obtenidas. • Información obtenida durante las investigaciones solicitadas, plasmada en documentos escritos. • Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente. • Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos. • Asistencia del 100% a las practicas y del 80% a las clases.
--

11. Fuentes de información

- IMCYC, Aditivos para concreto, Ed. Noriega Editores.
- IMCYC, Agregados para concreto, Ed. Noriega Editores
- IMCYC, Curado del concreto, Ed. Noriega Editores
- IMCYC, Durabilidad del concreto, Ed. Noriega Editores.
- IMCYC, El concreto en la obra tomo I, II y III, Ed. Noriega Editores.
- IMCYC, Práctica recomendable para dosificar concreto normal y concreto pesado, Ed. Noriega Editores.
- IMCYC, Práctica recomendable para evaluación de resultados de las pruebas de resistencia del concreto, Ed. Noriega Editores.
- IMCYC, Práctica recomendable para la medición, mezclado, transporte y colocación del concreto, Ed. Noriega Editores
- IMCYC, Problemas en el concreto causas y soluciones, Ed. Noriega Editores.
- Instituto de Ingeniería, UNAM, Manual de tecnología del concreto I, II, III y IV, Ed. Limusa
- Legget – Karron, Geología aplicada a la Ingeniería Civil, Ed. Mc Graw-Hill.
- Neville A, Tecnología del concreto, IMCYC A. C.
- Pedro Castro Borges, Infraestructura del concreto armado: Deterioro y opciones de preservación, IMCYC A. C.
- Steven H. Kosmata y William C. Panarese, Diseño y control de mezclas de concreto., Portland Cement Asociation. IMCYC, A. C.