	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 1 de 8


1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<u>Normas y Reglamentos para Estructuras Sostenibles.</u>
Clave de la asignatura:	<u>MIC-23-01</u>
SATCA ¹ :	<u>3-2-5</u>
Carrera:	<u>Ingeniería Civil.</u>

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura proporciona al perfil del Ingeniero Civil los conocimientos necesarios y suficientes para realizar proyectos estructurales sostenibles, aplicando en el análisis, diseño y construcción de estructuras las especificaciones establecidas en la normatividad y reglamentos vigentes con un enfoque de sostenibilidad.</p> <p>En esta materia se pretende conjuntar los conocimientos de las ciencias básicas y de ingeniería para dar respuesta al diseño estructural de un proyecto de edificación empleando normas de impacto ambiental y las correspondientes a las NTC para diseño y construcción de estructuras con el objetivo de que las edificaciones sean seguras estructuralmente y amigables con el ambiente.</p> <p>El estudiante conocerá los diferentes marcos normativos vigentes, para tal efecto utilizados en la práctica profesional, para el diseño y construcción de las estructuras sostenibles; estas son las razones por la cual se encuentra inmersa dentro de las asignaturas de especialidad.</p> <p>Se relaciona con las asignaturas antecedentes de: Mecánica de Materiales, Análisis Estructural, Análisis Estructural avanzado, Diseño de Elementos de Acero, Diseño de Elementos de Concreto Reforzado, Diseño Estructural de Cimentaciones y con las asignaturas subsecuentes de Obras Sostenibles de Ingeniería, Diseño Estructural Sostenible con Elementos Prefabricados, Estructuras de Mampostería y por último con la asignatura de Análisis Sísmico y Eólico.</p> <p>Intención didáctica</p> <p>Se organiza el temario en seis temas, de manera secuencial, se inicia con el tema 1 Evaluación de Impactos Ambientales (E.I.A.), en el cual se contextualiza el tópico para sensibilizar al estudiante de la importancia de construir edificaciones sostenibles.</p> <p>A continuación, se aborda el tema 2 Normas Técnicas Complementarias (NTC) sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones con las normas y reglamentos vigentes, para que el estudiante realice una evaluación de cargas acorde al uso de la edificación.</p> <p>En el tema 3 Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto el estudiante conocerá y aplicará la normatividad de las NTC en el análisis, diseño y especificaciones constructivas de elementos de concreto.</p> <p>Posteriormente en el tema 4 Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de Acero el estudiante será competente en la aplicación de normas NTC y reglamentos en el análisis, diseño y construcción de elementos de acero.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Revisión: 0
		Página 2 de 8

Enseguida el tema 5 Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de Mampostería, aportará las competencias correspondientes para que el estudiante analice, diseñe y construya estructuras de mampostería y realice trabajos de inspección y rehabilitación de dichas estructuras.

Por último, en el tema 6 Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de Madera aporta las competencias a los estudiantes para que analice, diseñe, construya y supervise estructuras de madera considerando las normas de seguridad estructural referentes a resistencia al fuego.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la identificación de criterios y especificaciones de estructuración, de tal manera que fomente el trabajo en equipo asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Esto con el fin de que aprendan a planificar por sí mismos, el profesor debe involucrarlos en el proceso de planeación, estructuración, análisis y diseño de elementos.

La lista de actividades de aprendizaje sugeridas, se considera que son las necesarias para hacer más significativo el aprendizaje. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de 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.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.


Así mismo, se sugiere el uso de herramientas informáticas y software específico aplicado al análisis, cálculo y dimensionamiento que permitan una mejor integración de los conceptos abordados en cada unidad temática.

Se sugiere una actividad integradora, al final de cada unidad temática, que permita aplicar los conceptos desarrollados y exponer la utilidad de la misma en el desempeño profesional.

Se sugiere un proyecto de asignatura denominado Manual de Normas Técnicas y Ambientales para un Proyecto Integral de una Edificación Sostenible; mismo que será elaborado de manera secuencial con los aportes de las competencias generadas en cada unidad temática con la respectiva retroalimentación del profesor en cada evaluación, hasta obtener el producto final.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Villahermosa, Tabasco marzo y abril de 2023.	1. <i>MenV. Carlos Rodríguez Jiménez</i> 2. <i>Ing. Cristhian Emmanuel Pérez Yuca</i> 3. <i>MI. Edgar Lorenzo Hernández Pérez</i> 4. <i>MI. Everica Janeth Félix Solís</i>	<i>Reunión Local de los integrantes de la Especialidad en Estructuras de la Academia de Ingeniería Civil para actualizar el módulo de especialidad.</i>

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 3 de 8

4. Competencia(s) a desarrollar


Competencia(s) específica(s) de la asignatura
1. Interpreta y aplica los conocimientos de la Mecánica de Materiales, Análisis Estructural, Análisis Estructural avanzado, Diseño de Elementos de Acero, Diseño de Elementos de Concreto Reforzado, Diseño Estructural de Cimentaciones en la realización del análisis de criterios de diseño estructural con el apoyo de modelos didácticos y la normatividad vigente para crear edificaciones sostenibles.

5. Competencias previas


1. Aplica los conocimientos Mecánica de Materiales, Análisis Estructural, Análisis Estructural avanzado, Diseño de Elementos de Acero, Diseño de Elementos de Concreto Reforzado, Diseño Estructural de Cimentaciones
2. Establece las relaciones esfuerzo deformación en sólidos y fluidos para su aplicación en asignaturas posteriores
3. Aplica los métodos geométricos y energéticos para determinar los elementos mecánicos y desplazamientos lineales y angulares en estructuras estáticamente determinadas e indeterminadas.
4. Diseña los elementos estructurales de acero, sujetos a diferentes solicitaciones utilizando los criterios de diseño conforme a la normatividad vigente.
5. Diseña y/o revisa elementos de concreto, sujetos a diferentes tipos de solicitaciones mecánicas y deformaciones, generadas por las cargas a las que va a estar sometida durante su vida útil, de acuerdo a los reglamentos y especificaciones vigentes.
6. Aplica los métodos de diseño de estructuras de concreto reforzado en el diseño de zapatas aisladas, corridas y losas de cimentación para diferentes tipos de edificaciones.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Evaluación de Impactos Ambientales (E.I.A.)	1.1 Introducción 1.2 Teoría y EIA. 1.2.1 Consideraciones institucionales. 1.2.2 EIA y grandes proyectos. 1.3 Legislación Ambiental 1.3.1 Leyes Ambientales Nacionales aplicadas a la construcción. 1.3.2 Leyes Ambientales Internacionales aplicadas a la construcción. 1.4. Formas de evaluación de impacto Ambiental 1.5. La práctica de EIA 1.4.1 La huella de Carbono. 1.4.2 Metodología Conessa para la Evaluación de Impactos Ambientales.
2	Normas Mexicanas sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones	2.1 Acciones de Diseño. 2.1.1 Tipos de acciones, según su duración. 2.1.2 Intensidades de diseño. 2.1.3 Combinaciones de acciones. 2.2 Criterios de Diseño Estructural. 2.2.1 Estados Límite. 2.2.2 Resistencia de diseño. 2.3 Estados Límite de Servicio. 2.3.1 Desplazamientos. 2.3.2 Vibraciones.


	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 4 de 8

		2.3.3 Otros estados límite. 2.4 Acciones Permanentes 2.4.1 Cargas muertas 2.4.2 Empujes estáticos de tierras y líquidos 2.5 Cargas variables 2.5.1 Cargas vivas 2.5.2 Deformaciones impuestas 2.5.3 Vibraciones de maquinaria
3	Normas Mexicanas para diseño y construcción de estructuras de concreto.	3.1 Generalidades. 3.2 Criterios de análisis y diseño. 3.2.1 Análisis de losas. 3.2.2 Análisis de losas planas. 3.3 Estados límites de falla. 3.3.1 Flexión. 3.3.2 Flexocompresión. 3.3.3 Fuerza cortante. 3.4 Diseño de estructuras de ductilidad 3.4.1 Baja 3.4.2 Media 3.4.3 Alta 3.5 Elementos presforzados.
4	Normas Mexicanas para diseño y construcción de estructuras de acero	4.1 Generalidades. 4.2 Análisis y diseño de elementos y sistemas estructurales. 4.2.1 Rigidez lateral. 4.2.2 Factor de longitud efectiva y efecto de esbeltez. 4.2.3 Método directo de análisis y diseño. 4.3 Diseño de los elementos. 4.3.1 Miembros en tensión. 4.3.2 Miembros en compresión. 4.3.3 Miembros en flexión. 4.3.4 Miembros en cortante 4.3.5 Miembros bajo cargas combinadas 4.4 Estructuras dúctiles.
5	Normas Mexicanas para diseño y construcción de estructuras de mampostería	5.1 Consideraciones generales 5.2 Materiales para mampostería 5.3 Especificaciones de análisis y diseño 5.3.1 Especificaciones generales 5.3.2 Muros diafragma 5.3.3 Mampostería confinada 5.3.4 Mampostería reforzada interiormente 5.3.5 Mampostería de piedras naturales 5.4 Inspección, control de obra, evaluación y rehabilitación
6	NTC para diseño y construcción de estructuras de madera	6.1 Consideraciones generales 6.2 Principios generales de diseño 6.3 Diseño de miembros de madera maciza 6.4 Diseño de placas a base de madera 6.5 Elementos de unión 6.6 Resistencia al fuego 6.7 Consideraciones en ejecución de obras


	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 5 de 8

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Evaluación de Impactos Ambientales (E.I.A.)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> El estudiante conoce la normatividad de Evaluación de Impacto Ambiental y la importancia del cuidado ambiental y la aplica en el diseño y construcción de edificaciones sostenibles. <p>Genéricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Comunicación oral y escrita. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender 	<ol style="list-style-type: none"> Resuelve evaluación diagnóstica Realiza ensayo del tema. Elabora un mapa mental de lecturas con la información investigada de los subtemas. Investiga y expone diversos casos de estudios de edificaciones sostenibles. Realiza por equipo colaborativo un manual técnico de normas y metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental del propio campus o de alguna edificación. Participa activamente en sesión de clases
2. NTC sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> El estudiante conoce la importancia de evaluar acciones en función del uso de la edificación y realiza una evaluación de cargas acorde al uso asignado. <p>Genéricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Comunicación oral y escrita. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender 	<ol style="list-style-type: none"> Realiza ensayo del tema. Elabora un mapa mental de lecturas con la información investigada de los subtemas. Investiga y expone diversos usos de edificaciones e identifica las cargas vivas correspondientes. Organizado por equipos colaborativos, realiza un formulario para Evaluación de cargas de la edificación asignada. Participa activamente en sesión de clases
3. NTC para diseño y construcción de estructuras de concreto.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> El estudiante conoce y aplica la normatividad de las NTC en el análisis, diseño y especificaciones constructivas de elementos de concreto. <p>Genéricas:</p>	<ol style="list-style-type: none"> Hace un reporte del tema Elabora un formulario para los diferentes diseños de estructuras de concreto. Realiza un cuadro comparativo de los diferentes estados límites de falla. Investiga, Identifica y realiza un ensayo de cuáles son las estructuras presforzadas.

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 6 de 8

<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). 2. Habilidad de trabajar en forma autónoma. 3. Habilidades interpersonales. 4. Habilidades de investigación. 5. Comunicación oral y escrita. 6. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. 7. Capacidad de aprender. 8. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. 	
4. NTC para diseño y construcción de estructuras de acero	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante conoce y aplica la normatividad de las NTC en el análisis, diseño y especificaciones constructivas de elementos de acero. Genéricas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). 2. Habilidades interpersonales. 3. Habilidad de trabajar en forma autónoma. 4. Habilidades de investigación. 5. Comunicación oral y escrita. 6. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. 7. Capacidad de aprender. 8. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hace un ensayo del tema 2. Elabora un formulario para los diferentes diseños de estructuras de acero. 3. Realiza un cuadro comparativo de los diferentes análisis y diseño de elementos y sistemas estructurales. 4. Elabora un formulario para los diferentes diseños de estructuras de acero. 5. Investiga y realiza un ensayo de cuáles son las estructuras dúctiles
5. NTC para diseño y construcción de estructuras de mampostería	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza, diseña y evalúa estructuras de mampostería para determinar su correcta funcionalidad basado en las normas estructurales vigentes. Genéricas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de organizar y planificar 2. Capacidad crítica y autocrítica 3. Capacidad de diseñar y gestionar proyectos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza una lluvia de ideas en clase acerca de las consideraciones necesarias para el análisis y el diseño de estructuras de mampostería. 2. Elabora una guía de diseño de estructuras de mampostería basado en un proyecto con necesidades planteadas por el profesor. 3. Realiza un cuadro sinóptico acerca de las consideraciones necesarias para inspeccionar y, en su caso, rehabilitar estructuras de mampostería.
5. NTC para diseño y construcción de estructuras de madera	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza y diseña elementos estructurales de madera para determinación de su correcta funcionalidad basado en las normas estructurales vigentes. Genéricas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de organizar y planificar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza una lluvia de ideas en clase acerca de las consideraciones necesarias para el análisis y el diseño de elementos de madera. 2. Elabora una guía de diseño de elementos de madera basado en un proyecto con necesidades planteadas por el profesor.

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 7 de 8


2. Capacidad crítica y autocrítica 3. Capacidad de diseñar y gestionar proyectos.	Realizar un mapa conceptual acerca de las consideraciones necesarias para la protección contra fuego y la supervisión de elementos de madera.
--	---

8. Práctica(s)

1. Manual técnico de normas y metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental del propio campus o de alguna edificación 2. Formulario de NTC para Evaluación de cargas de la edificación asignada. 3. Formulario de NTC para los diferentes diseños de estructuras de concreto. 4. Formulario de NTC para los diferentes diseños de estructuras de acero. 5. Guía de diseño de estructuras de mampostería basado en un proyecto con necesidades planteadas por el profesor. 6. Guía de diseño de elementos de madera basado en un proyecto con necesidades planteadas por el profesor.

9. Proyecto de asignatura

<p>Manual de Normas Técnicas y Ambientales para un Proyecto Integral de una Edificación Sostenible.</p> <p>Fundamentación.</p> <p>La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se desarrolló como una herramienta para minimizar el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente. El propósito de ésta, es evaluar las repercusiones de índole antropocéntrico derivadas de una actividad propuesta en un ecosistema, antes de tomar la decisión de llevarla a cabo y desarrollar y evaluar medidas para evitar o minimizar dichos impactos, caso de estudio una edificación en el sector de la industria de la construcción.</p> <p>Manual de Normas Técnicas: es una compilación de métodos o procedimientos que, a partir de determinados símbolos, reglas, pasos y/o valores, permite resolver problemas o ejecutar procesos de manera ordenada y sistemática, a fin de obtener un resultado específico y controlado. La norma técnica se encuentra generalmente contenida en un documento aprobado por un organismo de normalización, reconocido mundialmente. Sus regulaciones son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Definir las acciones que pueden obrar sobre las construcciones, así como sus posibles efectos sobre ellas y la forma de tomarlos en cuenta para fines de diseño estructural. Establecer las condiciones de seguridad y de servicio que deberán revisarse al realizar el diseño estructural de una construcción, así como los criterios de aceptación relativos a cada una de dichas condiciones, de manera de satisfacer lo estipulado en el artículo 147 del Reglamento de las NTC. Establecer las combinaciones de acciones que deberán suponerse aplicadas simultáneamente para revisar cada una de las condiciones de seguridad y servicio establecidas de acuerdo con lo que se menciona en el inciso anterior. <p>Planeación.</p> <ol style="list-style-type: none"> Formación de equipos colaborativos de estudiantes y asignación por parte del profesor de una edificación a resolver. Establecimiento de cronograma de actividades y de recursos Establecimiento de cronograma de evaluación de avances.
--

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 8 de 8

Ejecución.

1. Propuesta de materiales ecológicos y su impacto positivo con respecto a los tradicionales empleando Norma Ambiental y una metodología de EIA.
2. Evaluación de cargas conforme a NTC
3. Propuesta integral de solución estructural, proponiendo zonas con marcos de concreto reforzado, acero estructural, mampostería y madera; con base a las NTC.
4. Elaboración de memoria técnica de la solución integral.

Evaluación.

Todas las técnicas, instrumentos y herramientas aplicadas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje y el cumplimiento de las competencias se harán por cada tema y con su respectiva retroalimentación, de tal forma que al concluir el contenido temático se pueda cumplir con la entrega del producto final, el Manual de Normas Técnicas y Ambientales para un Proyecto Integral de una Edificación Sostenible y poder obtener una evaluación sumativa para establecer un juicio objetivo de una calificación final.

10. Evaluación por competencias

1. Participación activa en sesiones de clase
2. Redacción de ensayos argumentativos
3. Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales
4. Solución de problemas
5. Realización de práctica del tema

11. Fuentes de información

1. La Agencia Europea de Medio Ambiente (2018). Problemas. Recuperado a partir de: <https://www.eea.europa.eu/es/publications/92-827-5122-8/page014.html>
2. LEY DE AGUAS NACIONALES. Recuperado de:
3. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
4. LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO. Recuperado de:
5. <https://congresotabasco.gob.mx/wp/wp-content/uploads/2019/07/Ley-de-Protección-Ambiental-del-Estado-de-Tabasco.pdf>
6. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. Recuperado de: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LGCC.pdf>
7. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. Recuperado de:
8. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LGEEPA.pdf>
9. CEQ (Consejo de Calidad Ambiental), 2007. Colaboración en NEPA. Un manual para profesionales de NEPA. Washington, DC: CEQ.
10. Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones. México, 2017.
11. Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto. México, 2017.
12. Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de acero. México, 2017.
13. Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de mampostería. México, 2017.
14. Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de madera. México, 2017.