

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Análisis Sísmico y Eólico.
Carrera:	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura:	ESF-1504
(Créditos) SATCA ¹ :	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura proporciona al perfil del Ingeniero Civil los elementos metodológicos y los conocimientos para evaluar las fuerzas accidentales (sismo o viento), que actúan en las estructuras.

Se relaciona con las asignaturas antecedentes de Fundamentos de la Mecánica de los Medios Continuos, Mecánica de Materiales, Mecánica de Suelos, Análisis Estructural y Análisis Estructural Avanzado.

Esta relación se establece de manera particular en temas asociados a las causas y efectos de los sismos y de la acción del viento en las propiedades de los elementos de concreto y de acero, como también en los suelos donde se cimentan las edificaciones.

Intención didáctica.

El temario está organizado en cinco unidades, en cada una de ellas se conforman los conceptos y sus aplicaciones, se le da importancia a los temas que permitan al alumno conocer y aplicar los conceptos fundamentales, con la terminología correcta relacionada con los procedimientos para analizar edificaciones por sismo o por viento, como fenómenos naturales, considerando las normas, las especificaciones, los códigos y los reglamentos de construcción vigentes en el estado, en el país y en algunos países con tecnología más avanzada, para así hacer comparaciones y tener un modelo a seguir.

El procedimiento a seguir busca que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, como: identificación del problema, manejo de datos relevantes y control de variables, planteamiento de hipótesis, propiciar procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis, así como desarrollar el trabajo en equipo.

El profesor debe involucrar a los alumnos en el proceso de aprendizaje, con el fin de que aprendan aprendiendo y planifiquen los conocimientos a adquirir en cada una de las actividades que realicen. La lista de actividades de aprendizaje sugeridas se consideran necesarias, pero no son limitantes, se puede en el futuro implementar otras para que el conocimiento sea significativo y pertinente.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
<p>Aplicar conocimientos de las ciencias básicas y ciencias de la ingeniería civil.</p> <p>Identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para su contexto.</p> <p>Concebir, analizar, proyectar y diseñar obras de ingeniería civil.</p>	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Comunicación oral y escrita. • Capacidad para formular y gestionar proyectos de la información y de la comunicación. • Habilidades en el uso de las tecnologías. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo y en forma autónoma. • Capacidad para tomar decisiones. • Compromiso ético. • Compromiso con la calidad. • Sensibilidad hacia temas del medio ambiente. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Capacidad de aprender • Búsqueda del logro

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y Fecha	Participantes	Evento
Villahermosa, Tab. Noviembre de 2013.	M.I. Hiram Jesús de La Cruz; Ing. Néstor Cruz Gómez; M.I. Raúl Ramírez Quiroz; M.I.H. Héctor Santibáñez Escobar	Reunión Local de la Academia de Ingeniería Civil para elaborar los módulos de especialidad

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

(Competencias específicas a desarrollar en el curso).

Desarrollar en el estudiante la capacidad para comprender las causas y determinar cuantitativamente el comportamiento ante sollicitaciones estáticas y dinámicas, originadas por el efecto de los sismos y de la acción del viento en los sistemas estructurales de las edificaciones.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS.

- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Manejar adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Conocer y aplicar los fundamentos teóricos de la Física y de las Matemáticas en los fenómenos naturales y su aplicación en la ingeniería.
- Análisis y diseño estructural de cimentaciones.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos fundamentales en Sismología	1.1 Sismología e ingeniería sísmica 1.2 Origen de los sismos. 1.2.1 Tectónica de placas. 1.2.2 Vulcanismo. 1.3 Escalas sísmicas. 1.3.1 Escala de Richter. 1.3.2 Escala Modificada de Mercalli. 1.4 Aparatos de medición sísmica. 1.5 Regionalización sísmica de la República Mexicana.
2	Efectos de los sismos en las estructuras.	2.1 Segunda Ley de Newton y su aplicación al fenómeno Sísmico. 2.2 Sistema lineal de un grado de libertad. 2.3 Espectros sísmicos. 2.3.1 De respuesta. 2.3.2 De diseño. 2.4 Formas resistentes a sismos. 2.4.1 Función forma-comportamiento. 2.4.2 Formas en planta. 2.4.3 Formas en alzado. 2.4.4 Formas especiales. 2.5 Normatividad en seguridad contra sismo.
3	Análisis sísmico estático.	3.1 Introducción. 3.2 Análisis sísmico lateral equivalente. 3.3 Análisis estático: Distribución de las fuerzas Sísmicas entre los elementos resistentes de la estructura. 3.4 Método estático simplificado.
4	Análisis eólico.	4.1 Requisitos generales para el análisis y diseño por viento. 4.2 Clasificación de las estructuras según su importancia. 4.3 Clasificación de las estructuras según su respuesta ante la acción del viento. 4.4 Procedimientos para determinar las acciones por viento. 4.4.1 Análisis estático. 4.4.2 Análisis dinámico. 4.4.3 Pruebas experimentales de modelos en túneles de viento. 4.5 Regionalización eólica de la República Mexicana
5	Análisis estático eólico.	5.1 Limitaciones. 5.2 Presiones y fuerzas debidas a la acción del viento 5.2.3 Techos de claros múltiples. 5.2.4 Cubierta de arco circular. 5.2.5 Anuncios espectaculares.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información de distintas fuentes.
- Promover el uso de nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Implementar en el estudiante el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente, así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Entrega y revisión de tareas.
- Entrega y revisión de investigaciones individuales y de equipo.
- Aplicación de exámenes escritos
- Reportes de trabajos de investigación documental y asistencia a congresos.
- Participación en clases, en forma individual y grupal.
- Entrega y revisión de memoria de cálculo de proyectos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE.**Unidad 1: Conceptos fundamentales de Sismología.**

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar conocimientos básicos de la sismología y de la ingeniería sísmica en el estudio del comportamiento de las edificaciones ante del efecto de los sismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y definir por equipos, conceptos fundamentales de Sismología e ingeniería sísmica. • A través de foro de discusión explicar el origen de los sismos. • Elaborar cuadro sinóptico de las escalas sísmicas usadas en el país y en el mundo. • Describir los aparatos usados para medición sísmica. • Interpretar y analizar el mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana.

Unidad 2: Efectos de los sismos en las estructuras.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Identificar los modelos matemáticos y las consideraciones empleadas en los mismos, aplicados a los sismos.</p> <p>Definir el concepto de Espectro sísmico de Diseño y Espectro sísmico de sitio.</p> <p>Identificar la morfología de los sistemas estructurales que reducen la vulnerabilidad de las edificaciones ante sismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los efectos de los sismos en las estructuras. • Analizar en equipos de trabajo, la 2ª. Ley de Newton y su aplicación al fenómeno sísmico. • Elaborar resúmenes de los espectros sísmicos y su aplicación práctica. • Construir cuadro sinóptico de formas resistentes a sismos, haciendo una comparación de las mismas.

Unidad 3: Análisis sísmico estático.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Describir las hipótesis sobre las que se basa el método de análisis sísmico estático.</p> <p>Determinar los desplazamientos de los diferentes entrepisos de una edificación sometida a fuerzas laterales.</p> <p>Determinar la magnitud del cortante basal en edificaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir y analizar el proceso de los métodos de análisis sísmico estático. • Desarrollar ejercicios de análisis sísmico estático usando el método lateral equivalente. • Desarrollar ejercicios de análisis sísmico estático usando el método de distribución de fuerzas sísmicas entre los elementos resistentes de la estructura. • Desarrollar un proyecto ejecutivo de análisis sísmico estático usando el método simplificado.

Unidad 4: Análisis eólico.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Describir las hipótesis sobre las que se basan los métodos de análisis eólico</p> <p>Identificar la morfología de los sistemas estructurales que reducen la vulnerabilidad de las edificaciones ante el viento.</p> <p>Definir el concepto de Periodos de retorno, clasificación del tipo de edificación y tipo de análisis requerido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y definir por equipos, conceptos fundamentales de análisis eólico. • Investigar los requisitos generales para el análisis por viento de acuerdo a las normas y reglamentos vigentes y los procedimientos a seguir. • Consultar los manuales más importantes para analizar la clasificación de las estructuras según su importancia y según su respuesta ante la acción del viento. • Interpretar y analizar el mapa de la regionalización eólica de la República Mexicana.

Unidad 5: Análisis eólico estático.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Determinar las presiones interiores, exteriores y de diseño en una edificación sometida al viento.</p> <p>Evaluar el comportamiento de sistemas estructurales en edificaciones sujetas a la acción del viento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir y analizar el proceso de análisis eólico estático. • Desarrollar ejercicios de análisis eólico estático con diferentes geometrías de techos y en anuncios espectaculares. • Realizar el análisis eólico estático de un proyecto, en equipo.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Fundación ICA, A.C. **Experiencias derivadas de los sismos de septiembre de 1985.** Editorial LIMUSA. México, D.F.
2. Bazán Zurita, Enrique; Meli Piralla, Roberto. **Manual de diseño sísmico de edificios.** Editorial LIMUSA. México, D.F.
3. Instituto de Ingeniería-UNAM. **Comentarios y ejemplos de las NTC para diseño por sismo.** México, D.F.
4. Instituto de Ingeniería-UNAM. **Comentarios y ejemplos de las NTC para diseño por viento.** México, D.F.
5. Instituto de Investigaciones Eléctricas-CFE. **Manual de diseño de obras civiles. Diseño por sismo.** México, D.F.
6. Instituto de Investigaciones Eléctricas-CFE. **Manual de diseño de obras civiles. Diseño por viento.** México, D.F.