

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura: **Estructuras de concreto**

Carrera: **Arquitectura**

Clave de la asignatura:ARJ-1012

(Créditos) SATCA : **4-2-6**

2.- PRESENTACIÓN:

Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura permite al alumno de arquitectura adquirir las competencias requeridas para diseño de los elementos y sistemas estructurales de concreto habituales en los proyectos arquitectónicos. En el despliegue del curso se enfatiza en la normatividad reglamentaria y las especificaciones técnicas de diseño estructural, lo que contribuye a que el alumno desarrolle los criterios de diseño fundamentales para el ejercicio profesional. Finalmente, se presenta una introducción a las estructuras especiales y como actividad integradora se desarrollara un proyecto estructural ejecutivo.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- Identificar y reconocer las propiedades físico-mecánicas del concreto
- Diseñar vigas de concreto reforzado
- Diseñar una viga por cortante y tensión diagonal
- Analizar y diseñará de losas
- Analizar y diseñará de columnas
- Determinar longitudes de desarrollo y anclaje
- Comprender los principios de concreto preformado.
- Desarrollar un proyecto de diseño estructural en concreto

Competencias generales:

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Sistematización de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita
- Conocimiento de informática
- Capacidad de organización y planificación
- Toma de decisiones
- Comunicación oral y escrita

	<p>COMPETENCIAS INTERPERSONALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajo en equipo • Razonamiento crítico • Habilidad de asociación • Destrezas de integración • Compromiso ético • Auto motivación • Empatía o inteligencia interpersonal • Compromiso ético <p>COMPETENCIAS SISTEMICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Aprendizaje basado en problemas • Habilidad de investigación • Adaptación a nuevas situaciones • Creatividad • Iniciativa y espíritu emprendedor • Capacidad de aplicación del conocimiento • Diseño y gestión de proyectos
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
IT Tijuana del 26 de Octubre del 2009 al 5 de marzo de 2010	Representantes de las Academias de arquitectura.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Arquitectura.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Proponer, analizar y diseñar elementos estructurales de concreto armado, de proyectos arquitectónicos, que sean funcionales, seguros y económicos

Los objetivos específicos a desarrollar:

- Investigar la composición y propiedades físico-mecánicas del concreto, así como las especificaciones del reglamento ACI e IMCC respectivas.
- Diseñar vigas simplemente armadas, doblemente armadas y vigas "T" de concreto reforzado.
- Calcular los esfuerzos cortantes en vigas y determinar el refuerzo necesario
- Diseñara y detallara losas de unidireccionales, bidireccionales y planas
- Calcular esfuerzos en columnas y dimensionarla considerando el refuerzo necesario de acuerdo al reglamento.
- Calcular la adherencia, longitudes de desarrollo y anclaje de elementos de concreto de acuerdo con las especificaciones del ACI e IMCC.
- Investigar los principios del concreto presforzado
- Integrar las competencias adquiridas en el diseño estructural de un proyecto arquitectónico

6.- COMPETENCIAS PREVIAS.

- Determinar deformaciones en vigas
- Analizar vigas estáticamente Indeterminadas
- Análizar sistemas estructurales reticulares de uno a cuatro niveles

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
---------------	--------------	-----------------

1	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades y especificaciones de concreto reforzado 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antecedentes históricos del concreto ○ Propiedades físico-mecánicas del concreto ○ Criterios de diseño por el estado límite ○ Características físicas y mecánicas del acero de refuerzo
2	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño de vigas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Trabes simplemente armadas ○ Trabes doblemente armadas ○ Vigas "T" ○ Efecto del esfuerzo cortante y la tensión diagonal ○ Especificaciones del ACI / IMCC ○ Diseño de refuerzo por cortante y tensión diagonal y estribos
3	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño de losas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Losas en un sentido ○ Losas bidireccionales ○ Losas planas ○ Losas reticulares utilizando tablas y gráficas de cálculo. ○ Introducción al método del marco equivalente
4	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño de columnas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Columnas con compresión pura ○ Columnas con flexo compresión uni axial ○ Columnas con flexo compresión biaxial ○ Longitud y desarrollo de anclaje para refuerzo ○ Adherencia ○ Detallado de estructuras expuestas a acción sísmica
5	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades en suelos y cimentaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación e identificación de suelos. ○ Capacidad de carga en suelos. ○ Asentamientos admisibles en suelos. ○ Objetivo de una cimentación. ○ Importancia de las cimentaciones. ○ Tipos de cimentaciones. ○ Tipos de fallas en cimentaciones. ○ Distribución de esfuerzos bajo las cimentaciones. ○ Dimensionamiento de zapatas aisladas y continuas.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño de cimentaciones superficiales 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Criterios reglamentarios de diseño ○ Zapatas aisladas de concreto reforzado. ○ Zapatas corridas bajo muros. ○ Zapatas combinadas. ○ Zapatas continuas que soportan más de

7	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios aplicación de estructuras especiales 	<p>dos columnas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Criterios reglamentarios de diseño ○ Losa de cimentación sin contratraves. ○ Losa de cimentación con contratraves <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción ○ Cascarones de Revolución ○ Cascarones Cilíndricos ○ paraboloides hiperbólicos ○ Placas plagadas ○ Bóvedas de cañón ○ Cúpulas
8	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto Estructural 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de proyecto ○ Diseño estructural del proyecto ○ Bajada de cargas ○ Cálculo estructural del proyecto planteado ○ Memoria de cálculo ○ Plano estructural completo con información técnica

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS. (Desarrollo de competencias genéricas)

Con respecto a la finalidad, intención y enfoque de la asignatura es preciso puntualizar que:

- Lecturas obligatorias sobre las propiedades el concreto simple y el concreto reforzado.
- Realizar prácticas de laboratorio que muestren el comportamiento de elementos de concreto simple y reforzado.
- Fomentar las exposiciones con multimedia acerca del concreto reforzado.
- Organizar visitas a obras conformadas con elementos estructurales de concreto reforzado.
- Proponer talleres de análisis y diseño de elementos de concreto reforzado.
- Investigar los principios del concreto presforzado
- Propiciar la investigación sobre los diferentes tipos de cimentaciones y sus aplicaciones.
- Propiciar el desarrollo de investigación sobre los tipos de fallas que se presentan en las cimentaciones.
- Organizar visitas a obras en la etapa de construcción de la cimentación.
- Discusión de casos reales en clase
- Resolución de problemas en grupo
- Estudio de casos

- Practicas en uso de software
- Investigación documental

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN.

La evaluación de la asignatura se hará con base en siguiente desempeño:

- Exámenes
- Prácticas de laboratorio
- Modelos elaborados
- Tareas y ejercicios
- Análisis de casos
- Participación en tutorías
- Participación en el aula
- Cumplimiento
- Avance de proyecto
- Presentación del proyecto final
- Rúbricas

UNIDADES DE APRENDIZAJE.

- **Unidad 1: Generalidades y especificaciones de concreto reforzado**

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la composición y propiedades físico-mecánicas del concreto y del acero de refuerzo • Examinará las especificaciones del reglamento ACI y IMCC 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una lectura crítica y elaborar cuadro sinóptico de las propiedades mecánicas del concreto y del acero de refuerzo • Analizará el diagrama de esfuerzo-deformación del acero • Discutirá en el grupo los criterios de diseño por estados límite

Unidad 2: Análisis y diseño de vigas

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none">• Diseñar vigas de concreto con refuerzo simple• Diseñar vigas de concreto con refuerzo doble• Diseñar vigas "T" de concreto reforzado• Analizar una viga por cortante y tensión diagonal• Diseñar vigas sujetas a cortante y tensión diagonal aplicando especificaciones ACI.• Diseñar el refuerzo requerido para resistir el cortante y tensión diagonal según ACI	<ul style="list-style-type: none">• Investigar las hipótesis y especificaciones de elementos rectos de concreto sometidos a flexión• Aplicar las ecuaciones de diseño por flexión de acuerdo al reglamento de construcción• Utilizar las ecuaciones para elementos a flexión con acero a flexión y compresión• Resolver ejemplos de elementos de concreto sujetos a flexión.• Investigar información en relación del efecto del esfuerzo cortante y las especificaciones por tensión diagonal• Determinar la resistencia de los elementos empleando procedimiento para calcular los esfuerzos cortantes especificaciones del ACI a vigas de concreto• Utilizar procedimiento para la distribución de estribos según especificaciones del ACI para vigas de concreto

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<p>Analizar y diseñar sistemas de cubiertas adecuados para un proyecto o problema específico de acuerdo a especificaciones ACI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Caracterizar los distintos sistemas de cubiertas ○ Diseñar y esquematizar losas de concreto reforzado de un sentido, bidireccionales y planas y reticulares ○ Citar el método del marco equivalente para losas de dos sentidos ○ Efectuar visitas a obra ○ Practicar en software

Unidad 3: Análisis y diseño de losas

	especifico de diseño de losas
--	-------------------------------

Unidad 4: Análisis y diseño de columnas

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar elementos sujetos a compresión pura, flexo compresión uniaxial y biaxial • Calcular la adherencia, longitudes de desarrollo y anclaje de elementos de concreto de acuerdo con las especificaciones del ACI y IMCC • Diseñar y aplicar el detallado del acero de refuerzo en los diferentes elementos estructurales de concreto • Detallar estructuras expuestas a acciones sísmicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar un resumen sobre las diversas teorías para el análisis de columnas. • Analizar las especificaciones pertinentes a columnas con compresión pura. • Aplicar el diseño plástico para columnas con Flexo-compresión uniaxial y biaxial especificaciones del ACI • Elaborar modelos didácticos para visualizar el comportamiento de las columnas • Analizar las especificaciones para determinar la adherencia, anclaje y longitudes de desarrollo de barras de refuerzo • Calcular las longitudes de desarrollo para refuerzo en tensión y compresión, y uso de ganchos estándar. • Determinar los requisitos especiales del ACI para detallar vigas y columnas con acción sísmica. • Realizar ejercicios prácticos para el detallado de acero en estructuras sujetas a acción sísmica. • Realizara visitas a obra

Unidad 5: Generalidades en suelos y cimentaciones

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar los diferentes tipos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y describirá la estructuras y

<p>suelos y su composición.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender como se obtiene la resistencia al esfuerzo cortante y la deformación bajo carga • Calcular la capacidad de carga y los asentamientos de estructuras y conocerá los métodos de exploración de los suelos. • Comprender el objetivo y clasificación de las cimentaciones, importancia, tipos de falla y los esfuerzos a los que están sometidas • Identificar el tipos de suelos del sitio de edificación • Determinar el origen y los tipos de fallas que ocurren en una cimentación • Analizar la distribución de esfuerzos y obtendrá las dimensiones de las zapatas. 	<p>las propiedades físico y químicas de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características de los suelos • Investigar acerca de los criterios de clasificación. • Exponer en clase la teoría de Terzaghi para la obtención de carga en suelos. • Analizar, identificar y comparar la información obtenida para aplicar y determinar los asentamientos admisibles en suelos. • Investigar y definir el objetivo de una cimentación • Elaborar un cuadro sinóptico de la clasificación de las cimentaciones (superficiales, profundas y por sustitución) y los tipos de falla • Describir la interacción suelo – estructura. • Proponer dimensiones de las cimentaciones en función de la estructuración, mecánica de suelos y el factor económico. • Calcular distribución de esfuerzos, utilizando la ecuación de la escuadría.
--	--

Unidad 6: Análisis y diseño de cimentaciones superficiales

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los métodos y las especificación de diseño en el dimensionamiento de zapatas aisladas y corridas de concreto reforzado • Aplicar los métodos y especificaciones de diseño de estructural en el dimensionamiento de losas de cimentación de concreto reforzado, con y sin contratrabe • . 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la aplicación y limitaciones de las zapatas aisladas y corridas de concreto. • Aplicar el proceso de diseño de zapatas aisladas y corridas, de conformidad a las especificaciones y normas técnicas reglamentaria • Desarrollar ejercicios de diseño estructural de zapatas aisladas y corridas sometidas a diferentes combinaciones de cargas. • Elaborar una sinopsis sobre los

	<p>critérios reglamentarios de diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificar los usos, alcances y limitaciones de las losas de cimentación. • Decidir la utilización de losas de cimentación con y sin contratrabe, con apego a las especificaciones técnicas y reglamentarias • Aplicar el proceso de diseño de losas de cimentación continuas sometidas a diferentes solicitaciones (puntuales, distribuidas o combinaciones de ambas) • Desarrollar ejercicios de diseño de losas de cimentación aplicando tanto el método rígido convencional como métodos no rígidos o flexibles. • Elaborar los dibujos constructivos de acuerdo a los cálculos y especificaciones correspondientes.
--	---

Unidad 7: Criterios de análisis de estructuras especiales

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Normalizar el criterio para definir la elección de estructuras arquitectónica especiales de concreto reforzado: <p>Cascarones de Revolución Placas plagadas Bóvedas de cañón Cúpulas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar mediante investigación los tópicos sobre el comportamiento de las estructuras y los criterios relacionados del diseño de estructuras especiales de concreto. • Interpretar las normas y especificaciones de diseño de estructuras especiales de concreto empleadas en proyectos arquitectónicos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un resumen sobre los alcances y limitaciones de las estructuras especiales referidas
--	---

Unidad 8: Proyecto estructural

Competencias específicas a desarrollar.	Actividades de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el “saber hacer” adquirido en el curso en el desarrollo un proyecto de diseño estructural 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar de proyecto el proyecto propuesto considerando los criterios de diseño apropiados • Estructurar el proyecto • Efectuar el análisis y bajada de carga • Diseñar estructuralmente el proyecto • Elaborar la memoria descriptiva y de cálculo del proyecto propuesto • Dibujar el plano estructural completo con información técnica • Aplicar software para el análisis y diseño estructural

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- Arthur H. Nilson -Diseño de Estructuras de Concreto, McGraw-Hill 11va Edición
- 2.- Jack C. McCormack -Diseño de Concreto Reforzado, 4ta. Edición Ed. Alfaomega
- 3.- Reglamento para las Construcciones de Concreto estructural y comentarios. ACI 318-02 Instituto Mexicano del cemento y del concreto.
- 4.- Oscar M. González Cuevas -Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. Ed. LIMUSA, 3ra. Edición.
- 5.- Reglamento y normas técnicas de construcción de la entidad federativa correspondiente

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS.

- Resolución de problemas en grupo

- Estudio de casos
- Tutorías grupales
- Visitas de campo a obras de estructuras
- Prácticas en el centro cómputo empleando software actualizado para análisis y diseño de estructural.
- Elaboración de maquetas