



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Septiembre 08, 2022				
Carrera:	Ingeniería Civil Sustentable	Asignatura:	Diseño de estructuras de concreto		
Academia:	Estructuras y Materiales /	Clave:	19SCS23		
Módulo formativo:	Estructuras y Materiales	Seriación:	19SCS34 - Diseño estructural		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SCS10 - Estructuras estáticamente determinadas		
Semestre:	Sexto	Créditos:	5.63	Horas semestre:	90 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	1 hora
				Total x semana:	5 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Los egresados manifestarán una consistente competencia técnica con responsabilidad social al diseñar, calcular, supervisar, construir y dar mantenimiento a obras de infraestructura, edificación y urbanización que contribuyan al desarrollo sustentable a nivel regional, nacional e internacional.	Los egresados podrán ejercer en la Industria de la construcción, ya sea colaborando en empresas públicas, privadas, y en la creación de negocios a nivel micro, pequeño, mediano y grande con el objeto de diseñar, calcular, supervisar, construir, administrar y dar mantenimiento a obras de ingeniería; así como arrendar maquinaria, y vender toda clase de insumos para la edificación teniendo como criterios de gestión empresarial la seguridad y la responsabilidad social.	El 40% de los egresados serán subcontratistas.
2	Los egresados participarán individualmente o en equipos de trabajo colaborativo y/o multidisciplinar para el reúso, transformación y generación de materiales de construcción y procedimientos constructivos que utilicen tecnologías limpias y seguras.	Los egresados mostrarán capacidad para aplicar el reúso, la transformación y la experimentación al generar materiales y productos amigables con el medio ambiente para emplearse en las obras de infraestructura, edificación y urbanización.	El 15% de los egresados aplicarán en forma individual el reúso, la transformación y la aplicación de materiales de construcción amigables con el medio ambiente.
3	Los egresados generarán innovación en el uso de procedimientos constructivos y tecnologías para eficientar el desarrollo de áreas emergentes dentro de la ingeniería civil con criterios desustentabilidad.	Los egresados darán continuidad a sus estudios a nivel de posgrado en las áreas de Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Estructuras, Geotecnia, Vías Terrestres, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Materiales de Construcción.	El 12% de los egresados seguirán su formación académica en un nivel de Maestría en Áreas de la Ingeniería Civil.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Aplicar principios de las ciencias básicas como matemáticas y física para la resolución de problemas en el ámbito civil sustentable.	- Realizar el diseño de vigas de concreto calculando dimensiones, áreas de refuerzo tomando en cuenta las características de los esfuerzos partiendo de los conocimientos en matemáticas y física.	<p>1. CONCEPTOS GENERALES.</p> <p>1.1 Introducción.</p> <p>1.2 Métodos de diseño (consideraciones generales).</p> <p>1.3 Criterios básicos de diseño.</p> <p>1.4 Hipótesis básicas para determinar la resistencia a la flexión.</p> <p>1.5 Esfuerzos en el acero.</p> <p>1.6 Áreas de acero máximas y mínimas.</p> <p>1.7 Momento resistente frente a momento flexionante.</p> <p>1.8 Problemas de diseño por flexión en vigas.</p> <p>1.9 Solución de problemas por:</p> <p>1.9.1 Revisión.</p> <p>1.9.2.- Dimensionamiento.</p> <p>1.9.3.- Armado.</p> <p>2. DISEÑO DE VIGAS, LOSAS Y COLUMNAS.</p> <p>2.1. Secciones simplemente armadas.</p> <p>2.2. Secciones doblemente armadas.</p> <p>2.3. Secciones T y L.</p> <p>2.4. Adherencia y anclaje.</p> <p>2.5. Tensión diagonal.</p> <p>2.6. Deflexiones.</p> <p>2.7 Clasificación y tipo de análisis de losas de entrepiso y azotea.</p> <p>2.8 Losas en una dirección.</p> <p>2.9 Losas en dos direcciones.</p> <p>2.10 Tipos de columnas.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.11 Efectos de esbeltez. 2.12 Columnas con estribos. 2.13 Columnas zunchadas. 3. APLICACIÓN A PROYECTOS. 3.1 Presentar un proyecto arquitectónico sobre el cual trabajar. 3.2 Análisis de cargas. 3.3 Anteproyecto estructural. A base de muros de carga. A base de Marcos rígidos. 3.4 Cálculo de al menos un elemento de viga, losa y columna (la cimentación se puede diseñar y calcular en la asignatura de cimentaciones y muros de contención.
2	Desarrollar productos y proyectos arquitectónicos y de infraestructura para brindar servicios que cubran las necesidades y expectativas del sector productivo y de la sociedad.	- Generar un proyecto sobre casa habitación o similar para aplicar el diseño de vigas de concreto.	1. CONCEPTOS GENERALES. 1.1- Introducción. 1.2 Métodos de diseño (consideraciones generales). 1.3 Criterios básicos de diseño. 1.4 Hipótesis básicas para determinar la resistencia a la flexión. 1.5 Esfuerzos en el acero. 1.6 Áreas de acero máximas y mínimas. 1.7 Momento resistente frente a momento flexionante. 1.8 Problemas de diseño por flexión en vigas. 1.9 Solución de problemas por: 1.9.1 Revisión. 1.9.2.- Dimensionamiento. 1.9.3.- Armado. 2. DISEÑO DE VIGAS, LOSAS Y COLUMNAS. 2.1. Secciones simplemente armadas. 2.2. Secciones doblemente armadas.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.3. Secciones T y L. 2.4. Adherencia y anclaje. 2.5. Tensión diagonal. 2.6. Deflexiones. 2.7 Clasificación y tipo de análisis de losas de entrepiso y azotea. 2.8 Losas en una dirección. 2.9 Losas en dos direcciones. 2.10 Tipos de columnas. 2.11 Efectos de esbeltez. 2.12 Columnas con estribos. 2.13 Columnas zunchadas. 3. APLICACIÓN A PROYECTOS. 3.1 Presentar un proyecto arquitectónico sobre el cual trabajar. 3.2 Análisis de cargas. 3.3 Anteproyecto estructural. A base de muros de carga. A base de Marcos rígidos. 3.4 Cálculo de al menos un elemento de viga, losa y columna (la cimentación se puede diseñar y calcular en la asignatura de cimentaciones y muros de contención.
3	Reconocer la necesidad de actualizarse constantemente para utilizar técnicas innovadoras de análisis, cálculo y diseño estructural para reducir el impacto ambiental en el entorno de la obra en construcción.	- Investigar información adicional sobre materiales y procedimientos de diseño en estructuras de concreto.	1. CONCEPTOS GENERALES. 1.1 Introducción. 1.2 Métodos de diseño (consideraciones generales). 1.3 Criterios básicos de diseño. 1.4 Hipótesis básicas para determinar la resistencia a la flexión. 1.5 Esfuerzos en el acero. 1.6 Áreas de acero máximas y mínimas.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.7 Momento resistente frente a momento flexionante. 1.8 Problemas de diseño por flexión en vigas. 1.9 Solución de problemas por: 1.9.1 Revisión. 1.9.2.- Dimensionamiento. 1.9.3.- Armado. 2. DISEÑO DE VIGAS, LOSAS Y COLUMNAS. 2.1. Secciones simplemente armadas. 2.2. Secciones doblemente armadas. 2.3. Secciones T y L. 2.4. Adherencia y anclaje. 2.5. Tensión diagonal. 2.6. Deflexiones. 2.7 Clasificación y tipo de análisis de losas de entrepiso y azotea. 2.8 Losas en una dirección. 2.9 Losas en dos direcciones. 2.10 Tipos de columnas. 2.11 Efectos de esbeltez. 2.12 Columnas con estribos. 2.13 Columnas zunchadas. 3. APLICACIÓN A PROYECTOS. 3.1 Presentar un proyecto arquitectónico sobre el cual trabajar. 3.2 Análisis de cargas. 3.3 Anteproyecto estructural. A base de muros de carga. A base de Marcos rígidos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.4 Cálculo de al menos un elemento de viga, losa y columna (la cimentación se puede diseñar y calcular en la asignatura de cimentaciones y muros de contención).

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Diseñar los diferentes elementos que conforman la estructura de concreto reforzado en obras de infraestructura y edificación bajo diversas combinaciones de acciones, sean permanentes, variables y/o accidentales.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Analizar los efectos de diversas solicitaciones a la que se ven expuestas las obras de infraestructura y edificación y revisar si la forma estructural propuesta satisface las condiciones de resistencia y servicio que se requieren; Integrar los conocimientos adquiridos para el desarrollo de proyectos de ingeniería.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Conocer conceptos en el diseño de estructuras de concreto reforzado que permitan trabajar en los parámetros de trabes, columnas, muros y losas.	<ul style="list-style-type: none"> - Discriminar las relaciones de esfuerzo-deformación en cuerpos constituidos de concreto reforzado tales como Trabes y Columnas. - Diseñar elementos de concreto reforzado a Flexo compresión y analizar sus fuerzas internas. - Proponer refuerzos estructurales en concreto reforzado. - Analizar y resolver distintas problemáticas dadas en el diseño de estructuras de concreto reforzado que permitan trabajar en los parámetros de trabes, columnas, muros y losas. 	Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Resolución de problemas en base de un proyecto arquitectónico planteando esquemas y soluciones basadas en normativa vigente con elementos a flexión y compresión.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Conceptos generales."

Número y nombre de la unidad: 1. Conceptos generales.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados: Realizar a partir de un proyecto arquitectónico la estructuración para el análisis y cálculo de estructuras de concreto.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.0 Introducción. 1.1 Métodos de diseño (consideraciones generales). 1.2 Criterios básicos de diseño. 1.3 Hipótesis básicas para determinar la resistencia a la flexión. 1.4 Esfuerzos en el acero. 1.5 Áreas de acero máximas y mínimas. 1.6 Momento resistente frente a momento flexionante. 1.7 Problemas de diseño por flexión en vigas. 1.8 Solución de problemas por: 1.9.1 Revisión. 1.9.2 Dimensionamiento. 1.9.3 Armado.	Saber: - Identificar las propiedades mecánicas del concreto simple y reforzado. - Conocer las hipótesis fundamentales en las que se basa el diseño de estructuras de concreto. Saber hacer: - Resolver ejercicios prácticos dentro del aula supervisado por el profesor, analiza, y sintetiza conceptos base para calcular estructuras para edificios de concreto.	- Rescate de conocimientos previos. - Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas.	Evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos. Evaluación formativa: - Apuntes y ejercicios de clase. - Tareas individuales y en trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial.	- Realización de Proyecto a base de resolución de problemas de elementos a flexo-compresión. - Cuaderno de notas. - Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Conceptos generales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - American Concrete Institute. (2019). Reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural y Comentarios. ACI 318-19, México: IMCYC. - Arroyo, M. R.; Alvarado, I. (2008). Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado. México: Jaguar. - González, O.; Robles, F. (1995). Aspectos fundamentales del Concreto Reforzado. México: Limusa. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " Diseño de vigas, losas y columnas."

Número y nombre de la unidad: 2. Diseño de vigas, losas y columnas.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Elaborar diseños con base a un proyecto arquitectónico calculando y revisando vigas por flexión y cortante conforme a los reglamentos de construcción vigentes.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1. Secciones simplemente armadas. 2.2. Secciones doblemente armadas. 2.3. Secciones T y L. 2.4. Adherencia y anclaje. 2.5. Tensión diagonal. 2.6. Deflexiones. 2.7 Clasificación y tipo de análisis de losas de entrepiso y azotea. 2.8 Losas en una dirección. 2.9 Losas en dos direcciones. 2.10 Tipos de columnas. 2.11 Efectos de esbeltez. 2.12 Columnas con estribos. 2.13 Columnas zunchadas.	Saber: - Identificar los elementos que trabajan bajo esfuerzos axiales de compresión, flexión, flexocompresion y cortante y sus tipos de falla. - Conocer códigos de diseño aplicables a las estructuras de concreto. Saber hacer: - Diseñar los elementos estructurales por estado límite de falla y estado límite de servicio aplicando la normativa vigente.	- Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas.	Evaluación formativa: - Apuntes y ejercicios de clase. - Tareas individuales y en trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial.	-Resolución de problemas en base de un proyecto arquitectónico planteando esquemas y soluciones basadas en normativa vigente con elementos a flexión, y compresión. Cuaderno de notas. Examen escrito. Entrega de ejercicios y problemas.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " Diseño de vigas, losas y columnas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - American Concrete Institute. (2019). Reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural y Comentarios. ACI 318-19, México: IMCYC. - Arroyo, M. R.; Alvarado, I. (2008). Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado. México: Jaguar. - González, O.; Robles, F. (1995). Aspectos fundamentales del Concreto Reforzado. México: Limusa. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de proyectos."

Número y nombre de la unidad: 3. Aplicación de proyectos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados: Realizar a partir de un proyecto arquitectónico la estructuración para el análisis y cálculo estructural.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
<p>3.1 Presentar un proyecto arquitectónico sobre el cual trabajar.</p> <p>3.2 Análisis de cargas.</p> <p>3.3 Anteproyecto estructural</p> <p>3.3.1 A base de muros de carga.</p> <p>3.3.2 A base de Marcos rígidos.</p> <p>3.4 Cálculo de al menos un elemento de viga, losa y columna. (la cimentación se puede diseñar y calcular en la asignatura de cimentaciones y muros de contención.</p>	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los componentes que integran un proyecto de estructuras de concreto reforzado. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrar un proyecto estructural a base de concreto reforzado diseñando elementos con al menos una viga, losa y columna. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas. 	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apuntes y ejercicios de clase. - Tareas individuales y en trabajo colaborativo. <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial. 	<p>Producto integrador de diseño de elementos de estructuras de concreto.</p> <p>Cuaderno de notas.</p> <p>Memoria de cálculo y plano estructural de una edificación.</p>			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de proyectos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none">- American Concrete Institute. (2019). Reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural y Comentarios. ACI 318-19, México: IMCYC.- Arroyo, M. R.; Alvarado, I. (2008). Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado. México: Jaguar.- González, O.; Robles, F. (1995). Aspectos fundamentales del Concreto Reforzado. México: Limusa.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería civil.</p> <ul style="list-style-type: none">- Ingeniería civil sustentable.-Licenciatura en Arquitectura.- Ingeniería en Arquitectura o alguna otra Ingeniería relacionada con la asignatura. o carrera afín <ul style="list-style-type: none">- Experiencia profesional relacionada con la asignatura y la carrera.- Experiencia mínima de dos años- Licenciatura o Ingeniería como mínimo, Maestría relacionada con el área de conocimiento.