

**PROGRAMA DE
ESTUDIOS
SOFTWARE
ESTRUCTURAL**

TECNÓLOGO EN CONSTRUCCIÓN

SÉPTIMO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Software Estructural. Programa de Estudios. Tecnólogo en Construcción. Séptimo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Segunda edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO
PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638,
Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita.
Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

08

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

10

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

16

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: I) El fundamental; II) El ampliado; y III) El profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

El programa de la UAC de Software Estructural, contempla la elaboración de modelos digitales que representan las condiciones geométricas y de carga de diversas estructuras para comparar su desempeño teórico basándose en la normativa vigente, la cual le permitirá tener una comprensión más detallada para diseñar elementos de acero y concreto que se le presentarán en las asignaturas paralelas y posteriores.

La UAC de Software Estructural proporciona a las y los estudiantes de la carrera de Tecnólogo en Construcción, las herramientas necesarias para aplicar los conocimientos de cálculo y diseño de estructuras, los cuales ejecutará en las siguientes asignaturas del ámbito estructural en proyectos constructivos de casa habitación (máximo 2 niveles).

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:
TECNÓLOGO EN CONSTRUCCIÓN

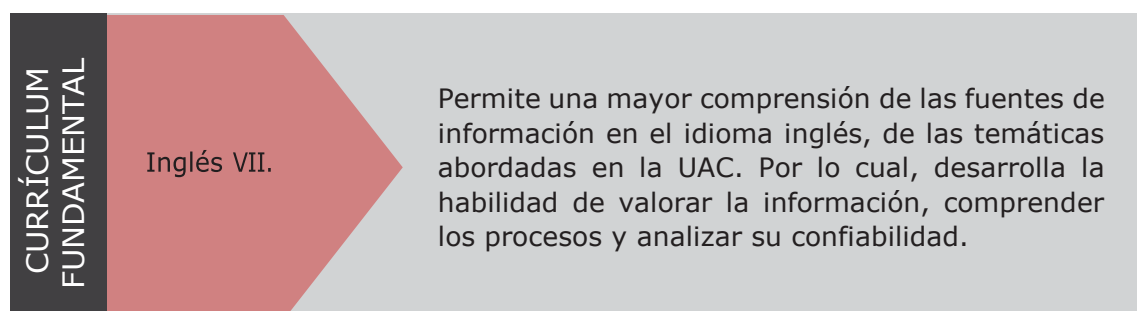
Modalidad	Asignatura	Clave
Presencial	Software Estructural	
Semestre	Academia	Línea de Formación
Séptimo	Estructuras y Materiales	Dibujante
Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
7.2	72	4
Horas Teoría		Horas Práctica
1		3
Fecha de elaboración		Fecha de última actualización
Agosto 2024		-

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

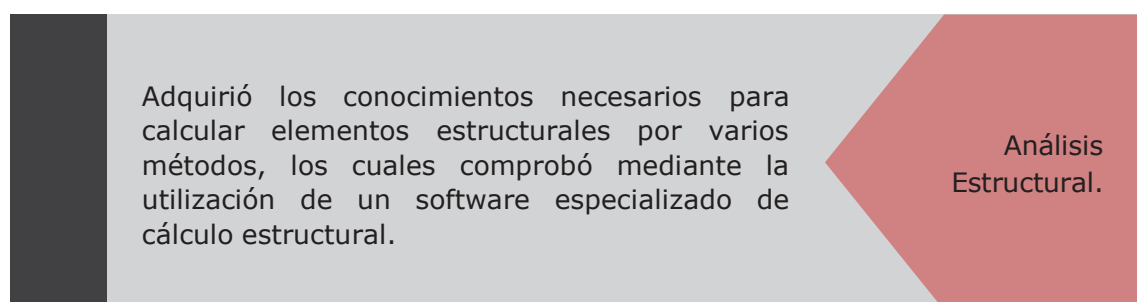
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS).

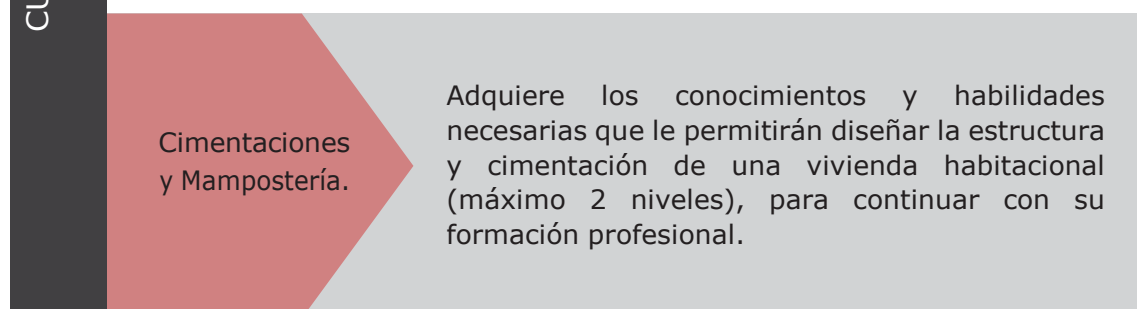
Asignaturas vinculadas / Séptimo semestre



Asignatura previa / Sexto semestre



Asignatura posterior / Octavo semestre



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Modela elementos estructurales y cargas para conformar una estructura de una vivienda habitacional (máximo 2 niveles), para calcular y diseñar en base a la normativa vigente.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

Elabora modelos digitales que representen las condiciones geométricas y de carga de diversas estructuras para comparar su desempeño teórico, basándose en la normativa vigente.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Proyecto de aplicación de los comandos vistos, especificado en un plano arquitectónico de una vivienda habitacional (máximo 2 niveles).



3.1 Descripción del Producto Integrador

Consta de un proyecto estructural realizado en un software de cálculo de una casa habitación (máximo 2 niveles), la cual incluye: plantas de distribución de la vivienda, ejes, cálculo y diseño de viguería, cálculo de losas y combinaciones de cargas.

3.2 Formato de entrega

Entrega en plataforma digital del archivo de cálculo estructural.

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. CONTEXTO HISTÓRICO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Conoce la evolución de los software de cálculo estructural, su relación con la metodología BIM (<i>Building Information Modeling</i>) y cómo se conforma un modelo.	-Historia de los software de análisis estructural. -Ejemplos de software estructurales. -Metodología BIM. -¿Qué es un modelo?	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital.	-Línea de tiempo del software estructural. -Investigación de la metodología BIM y del término "modelo", aplicado a la construcción.	Rúbrica para la línea de tiempo y la investigación que evalúe introducción, objetivo, descripción y conclusiones, evidenciando la comprensión de la información.

UNIDAD 2. INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE ESTRUCTURAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica la barra de menú, herramientas, sistema de coordenadas globales, unidades, propiedades de vista, sistema de ejes, ventanas de trabajo y de edición típica (<i>add new, add copy, modify, delete</i>), que conforman el software estructural.	-Introducción al software estructural. -Funcionamiento del software.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural.	Reporte de la práctica realizada.	Rúbrica para el reporte de la práctica donde se evalúe: objetivo, descripción de los elementos de la interfaz del software estructural y conclusiones.

UNIDAD 3. UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Selecciona plantillas para vigas en donde se definirán los materiales, secciones importadas, secciones creadas, patrones de carga, combinaciones de carga, <i>joints</i>, tipos de apoyos (empotrados o fijos, articulados, móviles en 1 o 2 direcciones), asignar <i>frames</i>, <i>frame loads</i>, tipos de cargas (fuerzas y momentos, puntuales, lineales, superficiales), <i>draw frame</i> / <i>quick draw frame</i>, cargas lineales (uniformes, triangulares, trapeciales), mostrar cargas en objetos, estructura sin deformar, apoyos, ejes, etiquetas, extruir secciones, muestra de colores según propiedades, editar grid (espaciamiento, coordenadas, nombres de ejes) y guardado del modelo para identificar el archivo en formato .sdb.	Herramientas de modelado y visualización para vigas.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su elaboración en clase.	Archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo para los archivos realizados en clase donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.

UNIDAD 4. EJECUCIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Ejecuta los comandos <i>Run, Model alive, Lock / Unlock model</i> que permitirán mostrar reacciones en tabla, con flechas, diagramas de cortantes, momentos y deformaciones.	Interpretación de resultados de cálculo para vigas.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su elaboración en clase.	Archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo de los archivos realizado en clase, donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.

PF 1. Archivo de aplicación de los comandos vistos en un elemento simple (viga) especificado en un plano arquitectónico de una vivienda habitacional (máximo 2 niveles). Cuestionario con los temas vistos en la unidad.

UNIDAD 5. ARMADURAS, SUS HERRAMIENTAS, ARTICULACIONES E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los elementos que conforman una armadura y selecciona plantillas para conocer los nodos y las barras, sus cargas lineales, puntuales y adición de nuevo material (A500).	-¿Qué son las armaduras? -Ejemplos de armaduras en la vida cotidiana. -Elementos que forman una armadura.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su elaboración en clase.	Investigación de las armaduras, su hipótesis inicial, qué son y cuál es su principal trabajo estructural y archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo para la investigación y los archivos realizados en clase, donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Ejecuta los comandos de liberaciones de momento (<i>moment release</i>), liberaciones de torsión (<i>torsion release</i>), apoyos móviles paralelos, modelo inestable, opciones de análisis y grados de libertad.	-Modelado para armaduras. -Dividir barras. -Cortar barras. -Unir barras. -Articulaciones e inestabilidades.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su elaboración en clase.	Archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo para los archivos realizados en clase, donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.
Ejecuta los comandos de reacciones, axiales, momentos, elementos a tensión, compresión, código de colores y mostrar estructura deformada.	Interpretación de resultados de cálculo para armaduras.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su elaboración en clase.	Archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo para los ejercicios realizados en clase, donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.

PF 2. Archivo de aplicación de los comandos vistos en una armadura.

UNIDAD 6. MARCOS, LOSAS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO Y CONCRETO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los elementos de un marco, selecciona la plantilla para marcos, crea materiales nuevos (concreto y mampostería), asigna propiedades del concreto y de la mampostería (módulo de elasticidad, módulo de cortante, módulo de Poisson, resistencia a compresión), define secciones de concreto (trabes y columnas), modifica inercia para secciones de concreto según ACI 318, define secciones de área (losas y muros).	-¿Qué son los marcos? -Diferencia entre armadura y marco.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su elaboración en clase.	Archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo para los ejercicios realizados en clase, donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.
Asigna cargas uniformes en áreas (<i>uniform shell</i>) y selecciona el patrón de carga que se ejercerá sobre una losa, así como también ejecuta el comando ejes locales de barras, visualiza el plano siguiente y anterior, cambia las vistas de plano 2D (xy, xz, yz), a 3D, cambia a vista 3D en proyección plana y relleno de losas o muros.	-Losas. -Modelado y visualización para marcos.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su resolución en clase.	Archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo de los ejercicios realizados en clase, donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Ejecuta los comandos mostrar estructura deformada, trazar contornos de deformación, escala de colores y sombra de la estructura original; ejecuta los comandos código de diseño (normas), tipo de marco, deformación límite, demanda/ capacidad ratio, diseño de la estructura, escala de colores, información de diseño detallado, límite de utilización, ejecución de diseño de la estructura, modificar secciones para diseñar, revisar, configurar acero de refuerzo, información de salida (refuerzo longitudinal, transversal, porcentaje de refuerzo, PMM ratio), importar/ exportar archivo de dibujo .dxf, archivo de Revit .exr y archivo abierto .ifc.	-Interpretación de resultados. -Diseño de estructuras de acero y concreto. -Archivos de intercambio.	Pintarrón, plumones, presentación en plataforma digital, computadora, software estructural, ejercicios para su resolución en clase.	Archivo de prácticas realizadas, aplicando los comandos vistos en la unidad.	Lista de cotejo de los ejercicios realizados en clase, donde se evalúe la correcta aplicación de comandos.

PF 3. Proyecto de aplicación de los comandos vistos, especificado en un plano arquitectónico de una vivienda habitacional (máximo 2 niveles).

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA ASIGNATURA

Recursos Básicos

- Quiroz, L. (2016). *Análisis y Diseño de Estructuras con SAP 2000 v.15*. Marcombo.

Recursos Complementarios

- SEPROINCA. (2017, 18 julio). *Curso: SAP2000 desde cero | Clase 1 [Video]*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JXkiaKoG874>

Fuentes de consulta utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). *Ley General de Educación*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). *Acuerdo Secretarial 17/08/22 y 09/08/23*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). *Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Yak Kalid Jiménez Salas.

Nashieli Martínez Zárate.

Equipo Técnico Pedagógico:

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

