



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **ESTRUCTURAS I**
CÓDIGO **C101**
ESPECIALIDAD/ES: **Ing. Civil - Ing. Hidráulica**

Contenidos Analíticos:

UNIDAD 1.1: CAMPO DE LA MECÁNICA ESTRUCTURAL. CONCEPTO DE ESTRUCTURA Y ESTADOS LÍMITES

Concepto de estructura. Campo de estudio y objetivo de la Mecánica Estructural. Tareas que comprende el cálculo estructural. Estados límites: su clasificación y ejemplos. Ductilidad general. Durabilidad.

UNIDAD 1.2: LA ESTÁTICA APLICADA

Objeto de la estática aplicada. La fuerza y los parámetros que la definen. Los sistemas de fuerzas: panorama general, el espacio y el plano. Referenciación analítica de las fuerzas en los campos bi y tridimensional. La hipótesis de la rigidez y la realidad elástica de los sistemas estructurales en los estudios del equilibrio. Principios de la estática. La transmisibilidad colineal de fuerzas.

UNIDAD 1.3: LA ESTÁTICA EN EL CAMPO BIDIMENSIONAL

Fundamentos, conceptos y rutina operatoria de la estática bidimensional: Momento estático de una fuerza respecto a un punto, su expresión analítica. Teorema de Varignon. Pares de fuerzas. Traslación paralela de fuerzas. Propiedades de los pares. Sistemas de fuerzas concurrentes: reducción, descomposición, equilibrio, conceptualización gráfica, resoluciones analíticas. Sistemas de fuerzas no concurrentes: reducción, descomposición, equilibrio. Conceptualización gráfica, resoluciones analíticas. Soluciones de Ritter y Cullman. El polígono funicular y las estructuras de geometría adaptable según el estado de cargas, casos. Sistemas de fuerzas paralelas. Reducción, descomposición, equilibrio, centro del sistema.

UNIDAD 1.4: GENERACIÓN DE SISTEMAS ESTRUCTURALES PLANOS, SUS ENLACES, SUSTENTACIÓN Y EQUILIBRIO.

Grados de libertad, concepto de vínculo, corrimientos infinitesimos. Materialización de vínculos externos, su capacidad de reacción. Enlaces internos de un sistema, articulaciones y otros mecanismos de conexión, esfuerzos que transmiten. Hipostatismo, isostatismo, hiperestatismo, falsa sustentación. Sustentación isostática de cadenas abiertas y cerradas. Sistemas isostáticos clásicos de dos y tres chapas. Arcos y pórticos triarticulados. Análisis numérico y de funcionamientos estructural en el estudio de sustentación de sistemas complejos.

UNIDAD 1.5: EQUILIBRIO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES

Equilibrio de los sistemas estructurales isostáticos: determinación de reacciones de vínculo externo en sistemas de una "n" chapas.



UNIDAD 1.6: INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Concepto de tensión y deformación específica. Sus componentes. Concepto de barra, eje, sección transversal y fibra. Principio de Saint-Venant. Discontinuidades estáticas y geométricas. Barras continuas. Resistencia de materiales, alcance de estudios. Propiedades de los materiales y las estructuras: Elasticidad, homogeneidad, ductilidad y fragilidad, linealidad mecánica, geométrica y estructural. Principio de superposición de los efectos. Indeterminaciones propias del cálculo estructural. Coeficiente de seguridad global. Criterios de seguridad: Clásico, semiprobabilístico y probabilístico. Niveles de análisis: Lineal y no lineal. Sus alcances y limitaciones.

UNIDAD 1.7: ESFUERZO AXIL PURO O SIMPLE.

Definición de esfuerzo axil puro o simple. Estado elástico lineal: Ley de Hooke. Concepto de fibra. Hipótesis de Bernoulli - Navier. Uniformidad de las tensiones. Cálculo de alargamientos de barras. Cálculo de desplazamientos: Diagramas de Willot. Ensayo de tracción simple. Diagramas tensión - deformación para materiales típicos: dúctiles, semidúctiles y frágiles. Diagrama ideal bi-lineal. Resolución de problemas hiperestáticos, en el período lineal, no lineal y plástico. Relajamiento progresivo hasta la transformación en mecanismo. Problema de las tres barras. Estado límite último en tracción y compresión simples, para materiales dúctiles y frágiles, en estructuras isostáticas e hiperestáticas. Trabajo elástico y energía potencial de deformación. Dimensionamiento de barras sometidas a esfuerzo axil puro.

UNIDAD 1.8: ESTRUCTURAS ESPECIALES QUE FUNCIONAN A TRACCIÓN O COMPRESIÓN.

Los sistemas reticulados planos, su generación. Diseño de estructuras reticulares, tipos clásicos: Pratt, Warren, Polonceau, etc. Isostaticidad o Hiperrestaticidad interna de los reticulados. Esfuerzos internos en estructuras reticuladas: Cálculo analítico, comentario de los métodos gráficos. Equilibrio de hilos y cables muy tensos, cables poco tensos.

UNIDAD 1.9: ESFUERZO DE CORTE PURO

El deslizamiento puro (distorsión) y sus particularidades. Tensiones tangenciales en planos perpendiculares. Energía de deformación ante el esfuerzo cortante. Proyecto, verificación y dimensionado de uniones abulonadas, roblonadas y soldadas sometidas cargas centradas y excéntricas.

UNIDAD 1.10: LOS ESFUERZOS INTERNOS EN UNA PIEZA

Tensiones en una sección transversal. Resultante y por de reducción como síntesis de la acción sobre una sección transversal. Carácter referencia de los ejes principales de inercia. Los esfuerzos internos como descomposición de la acción total, plano y línea de fuerzas. Tipo de tensiones producidas por los esfuerzos simples: Esfuerzo axil, esfuerzo cortante, momento flexor, momento torsor. Presentación de los esfuerzos combinados: flexión oblicua, flexión compuesta normal y oblicua, flexotorsión, otros estados más complejos. Diagramas de esfuerzos internos en estructuras planas sencillas de una pieza.

UNIDAD 1.11: ESFUERZOS INTERNOS EN ESTRUCTURAS PLANAS

Diagramas de esfuerzos características en esquemas isostáticos de varias chapas, abiertos, de tramos rectos y curvos. Inversión del problema: Determinar el estado de



cargas a partir de los diagramas de esfuerzos. La curva de presiones, significado en el diseño de una estructura.

UNIDAD 1.12: PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS VIRTUALES

Métodos de cálculo basados en principios energéticos para sistemas rígidos: El principio de los trabajos virtuales. Corrimiento y trabajo virtual. Trabajo virtual en giros absolutos y relativos y en corrimientos absolutos y relativos. La cinemática plana como herramienta de cálculo, registro de corrimientos, variaciones de distancias, giros. Aplicación del P.T.V. al cálculo de incógnitas estáticas en vínculos externos y determinación de esfuerzos internos en estructuras de alma llena y calada.

UNIDAD 1.13: CARGAS QUE OBRAN SOBRE LAS ESTRUCTURAS

Clasificación cualitativa de las cargas: según su origen, su variación en el tiempo y en el espacio, y su naturaleza. Valores representativos de las cargas: característicos, reglamentarios, de cálculo, según el tipo de estado límite. Criterio semiprobabilístico. Principales cargas que actúan sobre las construcciones civiles: cargas máxicas estructurales y edilicias. Sobrecargas o cargas útiles en edificios y puentes. Cargas de origen natural: variaciones de temperatura y humedad, viento, sismo, nieve, hielo. Empujes de tierra, materiales granulares y fluidos. Panorama sobre el modo de determinación de cada una de ellas.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

Bibliografía Básica:

CIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN – O. Belluzzi – (T.1,2,3) (Aguilar)
CURSO DE RESISTENCIA DE MATERIALES – A. Guzmán (CEILP)
CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS – Tomo II – Del Bono – (CEILP)

Bibliografía Complementaria:

RESISTENCIA DE MATERIALES – Feodosiev – (Sapiens)
RESISTENCIA DE MATERIALES – Seely-Smith – (UTEHA)
CURSO SUPERIOR DE RESISTENCIA DE MATERIALES – Seely-Smith – (Nigar)
MECÁNICA TÉCNICA – Timoshenko – (Hachette). Indicado curso 1
TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS – Timoshenko
PROBLEMA DE RESISTENCIA DE MATERIALES – Mirosliubov y otros – (Mir) – 1000 problemas.
FÓRMULAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES – Roark – (Aguilar)
ESTÁTICA APLICADA Y RESISTENCIA DE MATERIALES – Stussi – (Dunod)
ESTÁTICA – J:L:Merian – Reverte – Curso 1
MECÁNICA DE CONSTRUCCIÓN – V.A. Kigeliov – Mir – Tomos I y II
RESISTENCIA DE MATERIALES – Timoshenko – Tomos I y II
ESTABILIDAD I Y II – Fliess – (Kapeluz)
CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS – Tomo III – Del Bono (CEILP)
RETICULADOS PLANOS – Del Bono – (CEILP)

La bibliografía se encuentra disponible en las bibliotecas de la Facultad