

PROGRAMA DE ASIGNATURA

I.- DATOS GENERALES

Nombre de la Carrera o Programa: **Ingeniería Civil**

Nombre de la Asignatura: **Estructuras de Acero**

Departamento y/o cátedra: **Departamento de Estructuras**

Régimen: **Semestral**

Número de Unidades Crédito: **3**

Ubicación en el plan de estudios: **Noveno Semestre**

Tipo de asignatura:

N° horas semanales:

Obligatoria

X

Electiva

Teóricas

2

Prácticas/Seminarios

0

Prelaciones/Requisitos:

Asignaturas a las que aporta:

Estructuras II

Proyecto Estructural II

Fecha de aprobación del Programa en el Consejo de Facultad:

II.- JUSTIFICACION

La Unidad curricular Estructuras de Acero contribuye en el desarrollo como fundamento de la evolución de las bases del conocimiento desde los conceptos generales del mundo del acero, sus características, tipos, criterios de estructuración, filosofía de diseño para el planteamiento e identificación de los problemas, evaluación de posibles alternativas que conduzcan a soluciones técnicas dentro del marco teórico y a su vez viables dentro de la práctica constructiva actual, hasta lograr la comprensión del comportamiento esperado de la perfilería de acero en la estructuración de edificaciones para los niveles de diseño ND1, ND2 y ND3, dentro de temas fundamentales como lo son el diseño de miembros, según las acciones impuestas, por compresión axial pura, por flexión y corte. Por otra parte, se desarrollan habilidades de investigación para el análisis comparativo de la evolución normativa contenido al campo de las edificaciones.

III.- CONTRIBUCION DE LA ASIGNATURA AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS	
Competencias general 1 (CG1): APRENDER A APRENDER CON CALIDAD	
Unidad de competencia 1 (CG1 – U1): Abstrae, analiza, y sintetiza información	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica elementos comunes en diferentes situaciones o contextos • Descompone, identifica, clasifica y jerarquiza elementos comunes
Unidad de competencia 2 (CG1 – U2): Aplica los conocimientos en la práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona la información que resulta relevante para resolver una situación • Implementa el proceso a seguir para alcanzar los objetivos mediante acciones, recursos y tiempo disponible
Unidad de competencia 3 (CG1 – U3): Identifica, plantea y resuelve problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce diferencias entre una situación actual y la deseada • Analiza el problema y obtiene la información requerida para solucionarlo • Formula opciones de solución que responden a su conocimiento, reflexión y experiencia previa.
Unidad de competencia 6 (CG1 – U6): Demuestra conocimiento sobre su área de estudio y profesión	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica términos, definiciones y ejemplos del lenguaje técnico de la profesión
Competencias general 3 (CG3): APRENDER A TRABAJAR CON EL OTRO	
Unidad de competencia 3 (CG3 – U3): Toma decisiones efectivas para resolver problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el problema • Analiza el problema • Ejecuta la opción que considera más adecuada para la solución del problema.
Competencias general 4 (CG4): APRENDER A INTERACTUAR EN EL CONTEXTO GLOBAL	
Unidad de competencia 4 (CG4 – U2): Maneja adecuadamente las tecnologías de información y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Emplea recursos de internet como herramienta comunicacional • Gestiona adecuadamente los programas y aplicaciones de uso frecuente
Competencias Profesionales Básicas 1 (CPB1): FORMULA PROYECTOS DE INGENIERÍA	
Unidad de competencia 2 (CPB1 – U2): Cumple con el código de ética profesional y el marco legal vigente	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia casos que están fuera de la ética profesional en la Ingeniería • Cumple con el marco legal vigente
Competencias Profesionales Básicas 2 (CPB2): MODELA LA TOMA DE DECISIONES	
Unidad de competencia 2 (CPB2 – U2): Simula computacionalmente situaciones de la vida real	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de software para la simulación de los datos recolectados

Competencias Profesionales Específicas 1 (CPE1): GESTIONA OBRAS CIVILES	
<p>Unidad de competencia 3 (CPE1 – U3):</p> <p>Evalúa los riesgos existentes en las obras de ingeniería civil y propone acciones preventivas asociadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las amenazas existentes en los lugares de la obra. • Reconoce cualitativamente la potencial vulnerabilidad de una obra. • Aplica las normas de diseño y construcción en la solución de problemas de ingeniería
<p>Unidad de competencia 4 (CPE1 – U4):</p> <p>Maneja e interpreta información de campo de manera idónea</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la información necesaria para la ejecución del proyecto. • Conoce valores referenciales de diferentes áreas de ingeniería civil, utilizados en el diseño de obras civiles. • Toma decisiones basados en los datos obtenidos
<p>Unidad de competencia 5 (CPE1 – U5):</p> <p>Aplica la abstracción espacial y la representación gráfica para la resolución de problemas de ingeniería civil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la información básica suministrado a utilizar en el proyecto. • Representa gráficamente las posibles soluciones que propone para un proyecto de ingeniería civil. • Representa gráficamente las Acciones, Reacciones y solicitaciones en cualquier sistema de ingeniería civil. • Grafica los esquemas que representan los modelos físicos del problema en estudio • Toma decisiones basadas en el análisis de esquemas
Competencias Profesionales Específicas 2 (CPE2): MANTIENE Y REHABILITA OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL CON CALIDAD	
<p>Unidad de competencia 1 (CPE2 – U1):</p> <p>Determina el comportamiento adecuado de la obra civil según su diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona los conocimientos adquiridos por medio de modelos físicos y matemáticos, y los extrapola a prototipos u obras construidas. • Analiza la interrelación entre las partes de un proyecto y su correcto funcionamiento. • Verifica las respuestas de una obra a las acciones externas.

IV.- UNIDADES TEMÁTICAS (las unidades temáticas compilan los temas de la asignatura)	
<p>UNIDAD I</p> <p>Introducción al diseño estructural en acero</p>	<p>Tema 1 Breve reseña histórica del mundo del Acero Estructural. Enfoque general del Proyecto Estructural – su problemática y la toma de decisiones.</p> <p>Tema 2 Propiedades del Acero Estructural: Módulo de Elasticidad; Módulo de Corte; Peso Unitario; Coeficiente de Poisson; Coeficiente de Dilatación Térmica Lineal. Diagrama de Esfuerzo/Deformación, Prueba de Tensión. Tensión mínima de Cedencia, Tensión de Agotamiento</p>

	Tema 3.	Resistente. Rangos de Comportamiento: Elástico, Plástico, Endurecimiento y Fractura. Comportamiento Isotrópico; Ductilidad; Esfuerzos residuales; tratamiento térmico del Acero. Tabla Calidad de Aceros Estructurales. Planchas y Planchones. Dimensiones y Espesores comerciales. Perfilera Laminada en caliente y en frío. Perfilera Soldada y Electrosoldada. Series de Perfiles: Norteamericana, Europea y Nacional. Pernos de Anclaje y de Conexión. Aplicación, Calidad de los materiales y diámetros estándar. Soldadura. Tipos, Nomenclatura y Calidad del material de aporte. Sistemas típicos de entresijos, cubiertas de techo y fachadas. Calidad de los materiales y calibres.
UNIDAD II Sistemas Estructurales De Acero	Tema 1	Clasificación de las Estructuras según su Tipo, Nivel de Diseño, Mecanismos de distribución de tensiones, de disipación de energía y criterios estabilidad de los Sistemas Estructurales de Acero tipo: Pórticos Simples (SMF); Pórticos con Diagonales Concéntricas (ECBF); Pórticos con Diagonales Excéntricas (EBF). Sistemas Duales.
	Tema 2	Configuraciones estructurales y su comportamiento esperado ante acciones accidentales del viento o sismo; Criterios de Dimensionamiento por Capacidad, Requisitos mínimos de Resistencia y Rigidez.
	Tema 3	Normativa Nacional para el análisis y diseño de Edificaciones. Normativa Internacional de referencia según disposiciones transitorias.
UNIDAD III Método De Los Estados Límites	Tema 1	Filosofía de Diseño. Modelos Probabilístico – Confiabilidad y desviación estándar.
	Tema 2	Estado Límite de Agotamiento Resistente. Estado Límite de Servicio. Definición de Acciones: Permanentes (CP), Variables (CV y CVt), Viento (W), Sismo (S), empujes de tierra (CE), fluidos (CF) y Reológicas (CT). Hipótesis de Solicitaciones para los Estados Límites de Agotamiento Resistente y de Servicio. Ejemplos.
UNIDAD IV Diseño De Miembros Solicitados Axialmente A Compresión	Tema 1	Analogía de un Miembro Comprimido Axialmente con los Estados de Equilibrio Estable, Neutro e Inestable. Modos de Pandeo de Euler. Ecuación de Pandeo General de un Miembro en Compresión Axial. Influencia de la Geometría de la Sección Transversal y sus Modos de Pandeo: Flexional, Torsional o Flexo-torsional. Fallas de Miembros en Compresión Axial. Procedimiento de Diseño para Miembros en Compresión
	Tema 2	Factor de Longitud Efectiva (k). Valores típicos Teóricos y Prácticos. Influencia de las condiciones de vinculación en los extremos de la columna y de Arriostamientos Intermedios. Factor de Rigidez Relativa. Marcos Desplazables Lateralmente y Restringidos a Desplazarse Lateralmente. Factor de Corrección de la Rigidez Rotacional de las Vigas en Marcos. Procedimiento para la Determinación del Factor de Longitud Efectiva (k).
	Tema 3	Derivas Normativas en Edificaciones y criterios sismo-resistentes para columnas. Control del efecto P-Delta. Límites Normativos por Esbeltez Local y General de Miembros en Compresión Axial.

<p>UNIDAD V Introducción Al Pandeo Local</p>	<p>Tema 1 Clasificación de los Elementos de la Sección Transversal. Elementos Comprimidos Rigidizados y no Rigidizados. Tensiones Residuales. Interacción entre los Pandeos Locales del Alma y las Alas. Relaciones Ancho / Espesor para elementos Comprimidos Rigidizados y no Rigidizados. Formulación General. Ejemplo de Cálculo del Factor de Reducción por Pandeo Local _{as} para Miembros Axialmente Comprimidos</p>
<p>UNIDAD VI Diseño De Miembros Solicitados Por Flexión Y Corte</p>	<p>Tema 1 Criterios de rigidez, Inercia y arriostramiento Lateral. Definición del Momento cedente y el Momento Plástico. Pandeo Lateral Torsional en Vigas y Determinación del Momento Crítico de Pandeo Elástico. Determinación de C_b. Arriostramiento Lateral Discreto y Continuo en Vigas. Arriostramiento Lateral en Sistemas de Piso para la Generación de Diafragmas.</p> <p>Tema 2 Diagrama M-Δ para una Viga en flexión. Diagrama de Respuesta Generalizada: Pandeo Local de Alas, Alma y Pandeo Lateral Torsional. Definición de Secciones Compactas. Curva de Diseño para Secciones Compactas y No Compactas</p> <p>Tema 3 Desarrollo del Procedimiento de Diseño para Miembros en Flexión. Desarrollo del Procedimiento de Diseño por Corte.</p> <p>Tema 4 Flechas Normativas en Edificaciones y criterios sismo-resistentes para vigas. Control de Vibraciones y Límites Normativos por Esbeltez Local y General de Miembros en Flexión</p>

V.- ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

La estrategia de enseñanza está conformada por los siguientes recursos:

1. Envío digital de material de apoyo
2. Presentaciones audiovisuales de documentos power-point contentivos del tema
3. Presentación de videos ilustrativos de ensayos, procesos, modelos y otros
4. Discusión en clases referente a los trabajos de investigación asignados
5. Resolución paso a paso de problemas de diseño

La estrategia de aprendizaje está conformada por los siguientes recursos:

1. Solución a los trabajos de investigación asignados
2. Resumen de conceptos y criterios esenciales al finalizar cada tema.
3. Discusión en clases referente a los trabajos de investigación asignados
4. Resolución de dudas según la dinámica de clases.

VI.- ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

SUMATIVA, exámenes escritos y trabajos de investigación

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Crisafulli, Francisco. *Diseño Sismo-resistente de Construcciones de Acero*. ALACERO.
- Gutiérrez, Arnaldo, et al. *Manual de Proyectos de Estructuras de Acero*. CVG Siderúrgica del Orinoco, SIDOR, 1984. Tres tomos
- Segui T., William, *Diseño de Estructuras de Acero con LRFD Segunda Edición*. Internacional Thomson Editores
- Sriramulu Vinnakota. *Estructuras de Acero: Comportamiento y LRFD. Primera Edición*. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. 2006.

Páginas web:

www.aisc.org

www.asce.org

www.steel.org

www.alacero.org

Guías y material de apoyo (suministradas por el profesor en formato digital PDF)

0.1- Norma 1618-98

0.2- Norma AISC 360-05-ILAFa

0.3- Tablas de Diseño Revisión 08 Marzo 2009 elaboradas por el Ing. Arnaldo Gutierrez.

1.1- El Acero -Procesos y Propiedades

1.2- Calidades, Distribuidores y Propiedades geométricas Perfiles

1.3- Normativa para Edificaciones

2.0- Sistemas Estructurales de Acero

3.1- Método de los Estados Límites

3.2- Hipótesis de Combinaciones

4.1- Miembros en Compresión Axial

4.2- Procedimiento de Diseño Miembros en Compresión Axial

4.3- Ejercicio de Compresión 1

4.4- Ejercicio de Compresión 2

4.5- Factor de Longitud Efectiva (k)

5.0- Introducción al Pandeo Local

6.1- Miembros en Flexión

6.2- Curvas de Diseño de Vigas

6.3- Procedimiento de Diseño Miembros en flexión y corte (Vigas)

6.4- Ejercicios de Flexión 1

6.5- Ejercicios de Flexión 2