

**MODELADO, DISEÑO Y ANALISIS DE EDIFICACIONES  
CON LA NSR-2010  
-24 Hrs-**

**CONTENIDO PROGRAMATICO**

**Objetivo del curso:**

Complementar los principios de diseño aprendidos en la academia con la técnica actualizada a las tecnologías recientes y el reglamento NSR-2010 vigente.

1. Introducción a la aplicación
  - 1.1. Entorno de trabajo etabs/safe configuración de unidades, sistemas de coordenadas y niveles, ventanas múltiples, navegación del proyecto con el “model explorer”, novedades en herramientas de entrada.
  - 1.2. Ejercicio práctico - primer uso de la herramienta generar rejillas, elementos estructurales, asignaciones generales y de carga, solución, análisis y diseño de elementos, reportes y planos de despiece.
2. Definiciones
  - Niveles y rejillas (sistemas de coordenadas global y personalizados).
  - Propiedades de materiales.
  - Propiedades de secciones de elementos lineales, “frame” (diferencias y novedades).
  - Propiedades de secciones de elementos superficiales, “shell”, (slab, deck, wall), sus comportamientos (membrana, shell).
  - Propiedades de barras de reforzamiento.
  - Propiedad de selección múltiple de secciones metálicas y de concreto.
  - Cargas (patrones y casos de carga), cargas horizontales automáticas (viento, sismo por el método fhe nsr-10).
  - Conjuntos de cargas uniformes para áreas.
  - Cargas modal - espectral (casos modales, fuentes de la masa, espectros de respuesta). Configuración modal, generación del espectro de diseño de acuerdo al código nsr-10 y definición de casos modales direccionales.
  - Diafragmas rígidos y fuentes de masa. alcances y buenas prácticas.
  - Etiquetas de muros verticales y dinteles (pier y spandrel).

2. Dibujo, asignaciones, selección y edición.
  - 3.1. Dibujo
    - Puntos y líneas (rectas, arcos).
    - Áreas (losas, escaleras, rampas, muros).
    - Elementos rápidos (lineas, muros, losas).
    - Dibujo simultáneo por pisos similares, vistas de muros y personalizadas.
  - 3.2. Estrategias de selección
    - Seleccionar y deseleccionar elementos (polilínea, coordenadas, tipos de objeto, propiedades, etc.).
    - Grupos de selección (definir, asignar y eliminar) y accesos rápidos de selección.
  - 3.3. Estrategias de edición del modelo.
    - Herramientas básicas de edición (copiar, pegar, mover, dividir, unir, etc).
    - Herramientas avanzadas de edición (alinear, extrudir, extender, cortar, etc).
  - 3.4. Asignaciones en el modelo
    - Propiedades personalizadas en líneas y áreas (desfase, punto de inserción, peso, masa, inercias, etc.)
    - Cargas en puntos, elementos lineales y elementos tipo área.
    - Restricciones y coacciones (diafragmas y apoyos)
    - Cargas automáticas de sismo y viento
    - Mallado de elelentos lineales y elementos tipo área (automático y manual)
3. Análisis de la estructura
  - 4.1. Generalidades
    - visualización de resultados en elementos punto, líneas y área (deformaciones, fuerzas, momentos y esfuerzos).
    - Chequeos manuales para verificar que el modelo es funcional, lectura de errores detectados en el modelo previo al análisis, estrategias de ajuste y corrección.
    - Visualización de resultados gráfica y en tablas, y criterios de interpretación de cada una de las salidas.
  - 4.2. Análisis dinámico pseudo-estático y modal espectral
    - Verificación de la participación direccional de las masas y ajuste porcentual respecto al método de la fhe (80% ó 90%) de acuerdo a los cortantes basales.
    - Ajuste de casos de análisis sísmicos en las direcciones requeridas, verificación de torsión accidental
    - Verificación de irregularidades en elevación, planta y de la redundancia estructural.

- Estrategias de incorporación de los casos sísmicos en las combinaciones de diseño.
  - Chequeo de derivas, cortantes de piso, centros de masa, centros de rigidez, excentricidades, etc.
4. Diseño de elementos estructurales
- 5.1. Diseño general
- Diseño estructural sismo resistente (proceso interactivo: sistemas estructurales en concreto armado, pórticos resistentes a momentos (smf, imf, omf), muros estructurales (srcsw, orcsw), muros acoplados y dinteles).
  - Área requerida en elementos estructurales. (chequeo de torsión en vigas, criterio columna fuerte-viga débil, revisión de cortante en los nodos)
  - Diseño y revisión de muros (miembros de borde y dinteles). ventajas y limitaciones del diseño de elementos tipo muro.
- 5.2. Diseño de cimiento en etabs.
- Muestra de estrategia para exportar niveles de etabs a safe. (ventajas del modelamiento de cimientos en etabs vs hacerlo en safe.)
  - Definición de suelos en etabs.
  - Modelamiento de cimientos en etabs.
  - Interacción suelo – estructura.
- 5.3. Generación de reportes (memorias de cálculo) y planos de despiece
- Generar reportes para alimentar la memoria de cálculo. limitantes.
  - Configuración del detallado de estructuras y generación de planos en etabs.
6. Recomendaciones de hardware vs software
- Especificaciones técnicas del software y hardware de acuerdo a las necesidades del diseño a ser desarrollado, novedades con el motor sapfire.

## **Temario Específico**

### **Día 1**

- Introducción al modelamiento
- ✓ introducción a la aplicación
- ✓ ejercicio práctico - primer uso de la herramienta
- ✓ definiciones geométricas globales

### **Día 2**

- Modelado normativo
- ✓ Predimensionamiento de elementos
- ✓ cargas
- ✓ dibujo de geometría local
- ✓ restricciones
  
- Simulación y análisis de la estructura
- ✓ revisión de fuerzas, esfuerzos y presiones sobre el suelo
- ✓ ajustes por esfuerzos
- ✓ ajustes por derivas
- ✓ ajustes por derivas

### **Día 3**

- Diseño de elementos estructurales
- ✓ dimensionamiento del acero de refuerzo
- ✓ optimización de la estructura
- ✓ verificación de elementos
- ✓ Generación de planos y reportes

