

Producto Integrador de Aprendizaje

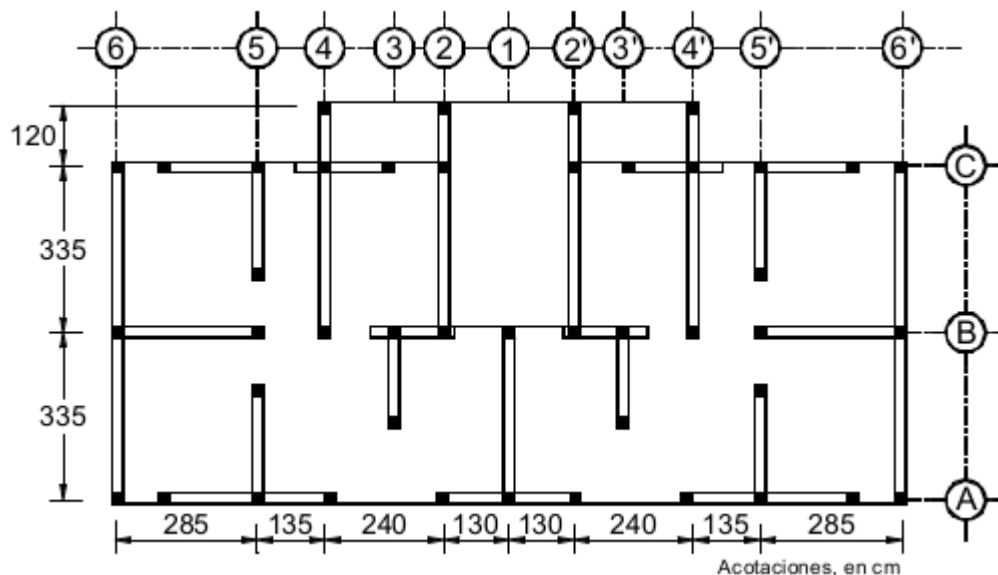
Diseño de Estructuras de Mampostería

Título del proyecto

“Diseño de un edificio de cinco niveles con muros de carga de mampostería”.

Instrucciones

- Diseñe mediante el Método Simplificado y el Método Dinámico el siguiente edificio:



Características

- Se trata de un edificio para vivienda de interés social con dos departamentos en cada piso, ubicado en la Zona del Lago (ZONA III) del Distrito Federal.
- La planta tipo, mostrada en la figura, se repite en forma idéntica en los cinco pisos.
- La altura de entrepiso (a ejes) es de 2.5 m.
- El sistema de piso consiste en una losa maciza de concreto, perimetralmente apoyada sobre los muros. Hay una cadena de 15x30 cm sobre todos los muros.
- Los muros son de tabique de concreto macizo (tabicón), confinados con castillos y dalas.

UANL – FIC – Diseño de Estructuras de Mampostería.

- El mortero es de cemento – arena (1:3), Tipo 1. El área construida por planta es de 114.7 m².
- Emplee las NTCM-1987, y básiese en la Guía de Diseño ES4 del IIUNAM.

Puntos a evaluar

Método Simplificado

1. Estime las cargas de azotea y entrepiso, tanto para diseño para cargas verticales, como para diseño por sismo. Asimismo, encuentre el peso de los muros. Optativamente puede hacer sus cálculos primero y únicamente reportar el peso de los muros definitivos (p. ej. si la propuesta original consiste en muros de 14 cm de espesor, y observa que existe una insuficiencia, puede hacer su reporte con muros de 28 cm, con la finalidad de no iterar).
2. Obtenga la carga total sobre los muros de planta baja para diseño por cargas verticales, la carga promedio por unidad de área de construcción y la carga para diseño por sismo asignada a cada losa.
3. Exprese las propiedades mecánicas de la mampostería, justificando por qué eligió cada valor de:
 1. Resistencia a la compresión de la mampostería, incluyendo bonus.
 2. Esfuerzo cortante resistente de diseño.
 3. Módulo elástico.
 4. Módulo elástico a cortante.
4. Analice a su estructura por cargas verticales
 1. Muestre su bajada de cargas por áreas tributarias. Esta asignación la hizo durante el transcurso del semestre: adjúntela.
 2. Calcule el esfuerzo promedio de compresión en muros de planta baja.
 3. Encuentre la carga vertical actuante en cada muro. Puede hacer una hoja de cálculo, pero mostrar al menos cómo obtuvo la carga en uno de los muros.
 4. Halle la resistencia a la carga vertical de cada muro. Explique qué factor de excentricidad se usa, y haga de ejemplo al menos un muro.
 5. Revise que la carga vertical resistente sea igual o mayor que la carga última actuante mayorada para todos los muros. En caso de no ser así, proponga un esquema que sí satisfaga los requisitos de diseño y reanalice su estructura. De nuevo, haga un ejemplo para al menos un muro.
 6. Plasme sus resultados mediante tablas en una hoja de cálculo.

5. Analice su estructura por cargas laterales sísmicas
 1. A pesar de que no se cumplan los requisitos para emplear el método simplificado, úselo para tener un punto de comparativa con los resultados del análisis dinámico.
 2. Muestre por qué no es permitido hacer el análisis simplificado.
 3. Encuentre el cortante basal del Método Simplificado, el coeficiente sísmico “c” del Método Simplificado es diferente al del Método Dinámico.
 4. Únicamente revise los muros de planta baja.
 5. Halle el esfuerzo de compresión promedio sobre los muros.
 6. Corrija las áreas de cada muro con el factor de corrección “Fi” y fabrique una tabla para cada muro.
 7. Dictamine la dirección crítica para el análisis sísmico, y en caso de ser necesario, plantee un esquema que proporcione la suficiente resistencia ante cargas laterales y reanalice su estructura. Esta corrección se haría aumentando el espesor de los muros.
6. En caso de corregir muros:
 1. Halle el peso adicional de los muros.
 2. Incremente los pesos en las losas y halle los nuevos pesos por cargas verticales y sísmicas.
 3. Recalcule el peso total para análisis sísmico, la fuerza cortante sísmica en la base, el esfuerzo vertical promedio y el esfuerzo cortante resistente promedio. Haga las tablas que sean necesarias y encuentre que los muros cumplan en resistencia contra cargas verticales y sísmicas.
7. Halle las fuerzas sísmicas en los distintos niveles, con la idea de sugerir espesores de muro inferiores en los niveles superiores. Sin embargo, mantenga los muros de planta baja para este proyecto en los pisos superiores con la finalidad de simplificar el análisis.
8. Concluya sobre el Método Simplificado.

Método Dinámico

1. Emplee el método dinámico “modal – espectral” mediante el programa SAP2000 para hacer su análisis.
2. Para cada dirección (X, Y), divida a su estructura en marcos planos.
3. Modele mediante el Método de la Columna Ancha todos los muros y coloque vigas que los ligen donde sea necesario. Emplee los nudos rígidos en las zonas donde las vigas vayan encima de muros.

UANL – FIC – Diseño de Estructuras de Mampostería.

4. Recabe la información general del edificio como:
 1. Número de niveles,
 2. Altura de entrepiso,
 3. Masa de cada losa (azotea y entrepisos),
 4. Masas rotacionales de cada losa (azotea y entrepisos) (muestre los cálculos),
 5. Obtención de las coordenadas del centro de masa,
 6. Módulo elástico de la mampostería,
 7. Relación modular (concreto / mampostería).
5. Para cada muro y viga, tanto en X, como en Y, manualmente:
 1. Obtenga las propiedades:
 1. Área axial,
 2. Área de cortante,
 3. Momento de inercia,
 4. Momento de inercia torsional.
6. Efectúe una memoria descriptiva del ingreso de la información al programa SAP2000, justificando sus pasos. No es necesario que haga una captura de pantalla de cada sección transversal que emplee; sin embargo, reporte al menos un ejemplo de columna ancha, y uno de viga.
7. Explique la fabricación del espectro de diseño e incorpore una lista con todos los valores necesarios para ingresar la gráfica en SAP2000. Explique la gráfica del espectro de diseño.
8. Efectúe el análisis modal. Explique cómo colocó las masas en SAP2000, y compare los periodos naturales de vibrar de la estructura contra los presentes en la Guía de Diseño ES-4 del IIUNAM. Concluya sobre lo similar/disimilar de estos valores contra los suyos. Explique cómo hizo su análisis modal. Comente sobre el concepto del Diafragma Rígido.
9. Efectúe el análisis de espectro de respuesta. Explique cómo lo hizo en SAP2000, y compare los desplazamientos de su nodo maestro de entrepiso contra los de la Guía de Diseño (p.s. los desplazamientos de SAP2000 se deben multiplicar por el factor de comportamiento sísmico, Q). También compare las fuerzas cortantes obtenidas del análisis espectral.
10. Si sus resultados no coinciden con los de la Guía de Diseño, prosiga con los de la Guía de Diseño. Revise la fuerza cortante actuante y resistente. En clase hicimos estos trabajos: los de la Guía de Diseño sólo dan los valores finales. Adjunte las tablas efectuadas en clase. Asegúrese que la resistencia de cargas exceda a las demandas.

UANL – FIC – Diseño de Estructuras de Mampostería.

11. Indique cómo se obtuvieron los esfuerzos cortantes promedio en cada muro mediante el Método Simplificado. Bonus: Indique cómo salieron los esfuerzos cortantes promedio del Método Dinámico.
12. Haga el diseño del armado. Repita las tablas efectuadas en clase para el diseño a flexión en los castillos. Encuentre las áreas de acero necesarias, pero imponga los límites mínimos de refuerzo en caso de ser necesario. Para el cálculo del momento resistente, deberá considerar la contribución del acero de refuerzo de los castillos.
13. Concentre la información del diseño en una tabla, superior a la mostrada en la Guía de Diseño, tal y como se hizo durante clases.
14. Establezca los aceros mínimos de refuerzo longitudinal y transversal y justifique el acero definitivo.
15. Recomiende los espaciamientos de los estribos, su esfuerzo de fluencia acostumbrado, número de ramas y consideraciones sísmicas especiales, como reducción del espaciamiento en ciertas regiones del castillo.
16. Concluya sobre el Método Dinámico.

Aspectos de Formato y Entrega

1. La memoria de cálculo deberá ser entregada en el buzón del Laboratorio de Materiales de Construcción, el viernes 07 de diciembre de 2018, antes de las 17:00 hrs.
 2. En caso de no entregar el proyecto COMPLETO, se recorrerá a la siguiente oportunidad de Evaluación (2°, 4°, 6°).
 3. Se entrega en formato físico, engargolado. Adjunte un CD con sus modelos de SAP2000.
 4. Es muy sencillo detectar la copia, todos los modelos, si los hizo cada quien por separado, tendrán muchas consideraciones diferentes. En caso de copia, se recorrerá a la siguiente oportunidad.
 5. Dudas, enviarlas a diegocavazos53@gmail.com.
-