

MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAS

1. GENERALIDADES:

El proyecto está orientado al sector educativo, específicamente al Programa de Intervención Temprana “Amor y Esperanza” en la ciudad de Chota, en donde contará con ambientes donde puedan realizar sus actividades educativas en forma segura, pero también que sean confortables, para la población estudiantil.

Los datos generales de la ubicación son:

Departamento : Cajamarca

Provincia : Chota

Distrito : Chota

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El diseño estructural de las edificaciones principales ha sido efectuado por los suscritos, como parte de los proyectos estructurales sísmicos, el Estudio de Mecánica de Suelos han sido elaborados en el laboratorio de suelos de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo, siendo las condiciones generales de cimentación las siguientes:

Estrato de apoyo de la cimentación:

- Tipo de cimentación: Suelo arcilloso de baja plasticidad (CL)
- Cemento a usar en cimentación: Portland Tipo I

Los módulos han sido estructurados y diseñados de manera tal de lograr un buen comportamiento frente a los sismos, siguiendo los lineamientos establecidos en las Normas Técnicas de Edificación del Reglamento Nacional de Edificaciones vigente: E.020, E.030 y E.060.

El sistema estructural usado es un sistema Aporticado. Las cimentación será de tipo: Zapatas conectadas en donde se empleará un concreto $f'_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y cimiento corrido y vigas de conexión, las cuales reciben la carga de las columnas de tipo rectangular.

Para el diseño de los módulos se tomaron en cuenta las consideraciones necesarias para su diseño en concordancia con la normativa nacional vigente, dichos módulos fueron diseñados como edificaciones esenciales, tanto para su estructuración como para el

cálculo de los efectos sísmicos sobre las mismas, para dicho fin se emplearon los sistemas estructurales aporticados.

Para el diseño se han empleado los criterios establecidos en la normativa nacional vigente tales como la norma E-060 para todas las estructuras de concreto. [1]

Además de las cargas de sismo se han considerado las cargas por gravedad teniendo en cuenta la Norma Técnica de Edificación E.020 referente a cargas. [2]

Los techos de los módulos N° 1, 3 y 4, son losas aligeradas de 0.20m de espesor, con una inclinación de 30°, en el módulo N° 2 es un aligerado convencional de 0.20 m de espesor y en el módulo N°05 es una losa a dos aguas, con la misma inclinación.

El proyecto arquitectónico, considera desarrollar lo siguiente:

- Módulo N°01, de un (01 nivel)
- Módulo N°02, de dos (01 nivel)
- Módulo N°03, de un (01 nivel)
- Módulo N°04, de un (01 nivel)

Su estructuración de estos módulos esta en base al sistema Aporticado, con columnas y vigas peraltadas en ambas direcciones, tratando de conseguir mayor rigidez lateral y evitar deformaciones laterales significativas, tal como se detalla en los planos.

La cimentación consiste en una cimentación de zapatas conectadas entre sí mediante vigas de conexión, teniendo en cuenta la capacidad portante del Estudio de Mecánica de Suelos y condiciones mínimas de cimentación.

Para el cálculo de los esfuerzos actuantes se ha utilizado el programa Sap2000 V19, para el diseño específico de los elementos estructurales se ha seguido lo indicado en las normas vigentes.

Obras Complementarias:

Cerco Perimétrico

Según [3] Es una estructura de albañilería confinada con cimientos corridos y sobrecimientos armados, diseñados para resistir una carga perpendicular a su plano, y con juntas de separación cada 15 m.

La Memoria Descriptiva y las Especificaciones Técnicas, se complementa con los planos del proyecto.

3. NORMAS DE DISEÑO

Se han considerado como normas de diseño de las estructuras existentes, el Reglamento Nacional de Edificaciones.

E.020 “Cargas”

E.030 “Diseño Sismo Resistente”

E.050 “Suelos y Cimentaciones”

E.060 “Concreto Armado”

E.070 “Albañilería”

4. ESPECIFICACIONES DE LA ESTRUCTURA

Resistencia del concreto : $F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia del acero : $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Presión admisible del suelo : $o = 2.20 \text{ kg/cm}^2$

Albañilería : $F'_m = 50 \text{ kg/cm}^2$

En conjunto, estas normas incluyen consideraciones detalladas para la carga muerta, carga viva, carga de sismos, métodos aceptados de análisis y diseño, factores de cargas y coeficientes de seguridad para cada uno de los elementos estructurales y materiales.

5. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA - SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO

El proyecto arquitectónico analizado desde el punto de vista del Ingeniero Estructural, concluye que debido al uso al cual está destinado el proyecto, requiere de amplios ambientes, se ha decidido adoptar una estructura del tipo pórticos de concreto armado. La distribución de las estructuras se compatibilizó el proyecto arquitectónico, tratando de no alterar la funcionalidad de los ambientes, siempre y cuando no comprometa la estabilidad estructural.

Los techos son losas aligeradas de concreto armado de 20 cm de espesor total, con ladrillos huecos maquinados de Arcilla cocida como elementos aligerantes, apoyadas en vigas peraltadas.

La cimentación es superficial, del tipo Zapatas conectadas con vigas de conexión rígidas en ambas direcciones.

Toda la tabiquería no portante y alfeizers ha sido aislado de la estructura principal mediante juntas detalladas en los planos, para evitar interferencias que puedan originar efectos de “columna corta” muy dañinos para el comportamiento de la estructura ante desplazamientos laterales. Estos parapetos, alfeizer y tabiques estarán debidamente arriostrados para evitar su volteo por efecto de las fuerzas perpendiculares a su plano. Asimismo entre la edificación nueva y los vecinos laterales se está especificando una separación sísmica mínima de 2.5 cm.

6. ANÁLISIS DE CARGAS DE GRAVEDAD

Para asignar las cargas que actúan en los elementos de Concreto Armado hemos tenido en cuenta la norma correspondiente “E.020 Cargas”, se han considerado las siguientes cargas:

1. Pesos propios de los elementos estructurales:

Elementos de Concreto Armado	: 2400 kg/m ³
Losa aligerada e= 20 cm	: 300 kg/m ²
Tabiquería de ladrillo (muros no estructurales)	: 1600 kg/m ³
Acabados	: 100 kg/m ²

2. Las sobrecargas consideradas que actúan en cada módulo han sido:

Techos inclinados	: 50 kg/m ²
-------------------	------------------------

7. PARÁMETROS SÍSMICOS

Los parámetros sísmicos considerados para el análisis de la estructura en estudio fueron los siguientes:

- | | |
|--|---|
| 1. Parámetros de zona: | Zona: 2
Z (Factor de zona): 0.25 |
| 2. Parámetros de uso: | Tipo de suelo: S2
S (Factor de suelo): 1.2
Tp: 0.6 |
| 3. Parámetros de uso: | Categoría de la edificación: A2
U (Factor de uso): 1.5 |
| 4. Configuración estructural: | Estructura regular (análisis dinámico) |
| 5. Coeficiente de Reducción: | “R” : 8 (Pórticos de concreto armado) |
| 6. Factor de amplificación sísmica: | C= 2.5 |

Para determinar el peso de la edificación se tomó en consideración que el proyecto corresponde a una edificación de categoría “A”, por lo cual se consideró la carga muerta y un 50 % de la carga viva.

Estos diseños se han desarrollado de acuerdo con las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones: E.020 Cargas y E.030 Diseño Sismo resistente.

8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis de la estructura se ha realizado mediante el análisis dinámico, apoyado por el programa Sap2000 V.19.0.

9. COMBINACIÓN DE CARGAS

Las cargas actuantes se han considerado que actúan sobre la edificación en las siguientes combinaciones con la finalidad de obtener los efectos más desfavorables en cada uno de los elementos estructurales considerados.

COMB1 : $1.4D + 1.4P + 1.7L$

COMB2 : $1.25D + 1.25P + 1.25L + 1SxD$

COMB3 : $1.25D + 1.25P + 1.25L - 1SxD$

COMB4 : $1.25D + 1.25P + 1.25L + 1SyD$

COMB5 : $1.25D + 1.25P + 1.25L - 1SyD$

COMB6 : $0.9D + 0.9P + 1SxD$

COMB7 : $0.9D + 0.9P - 1SxD$

COMB8 : $0.9D + 0.9P + 1SyD$

COMB9 : $0.9D + 0.9P - 1SyD$

ENVOLVENTE: COMB1 + COMB2 + COMB3 + COMB4 + COMB5 + COMB6 + COMB7 + COMB8 + COMB9

10. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DEL SUELO

Se han realizado excavaciones para verificar las características del suelo encontrándose con las siguientes características:

- Estrato de apoyo tipo : CL “Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad”
- La profundidad de cimentación adoptada en el proyecto, de acuerdo al perfil estratigráfico encontrado será de 1.30 m.

- La capacidad portante Aproximada es de: 2.20 Kg/cm²
- No se encontró Nivel Freático durante la exploración de campo.
- El suelo no tiene ninguna agresividad considerable, por lo cual se recomienda emplear cemento Tipo I para las estructuras en contacto con el suelo.
- Actualmente en el terreno no existe ninguna edificación.
- No cimentar sobre suelos orgánicos, tierra con residuos vegetales, desmontes o rellenos sanitarios.

11. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Cuando se realizó el análisis estructural se obtuvo los siguientes desplazamientos:

Dirección	X-X	Y-Y
Máximo desplazamiento	0.001	0.001

Los resultados se han verificado que cumplan los límites máximos permisibles según las normas vigentes.

Material Predominante	Limite (Di/h)
Concreto Armado	0.007

12. JUNTA DE SEPARACIÓN SISMICA

Toda edificación para evitar el contacto con sus vecinos durante el movimiento sísmico, deberá estar separada de las edificaciones vecinas una distancia mínima reglamentaria “S” que cumpla lo siguiente:

- $S = 3 + 0.004(h - 500)$
- $S > 3\text{cm}$
- 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de 02 bloques adyacentes

Para nuestro caso, la separación mínima deberá ser 2.5 cm.

13. DISEÑO DE CONCRETO ARMADO

El diseño de los elementos de concreto armado ha sido realizado por el método de resistencia, respetando las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones E.060 de Concreto Armado. [1]

14. DISEÑO DE TABIQUES Y MUROS NO PORTANTES

1. Diseño de los tabiques de Albañilería

El diseño de los tabiques de albañilería ha sido hecho, respetando las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 de Albañilería para los muros no portantes. [3]

Los muros no portantes se diseñan para cargas perpendiculares a su plano y se idealizan como losas apoyadas en sus elementos de arriostres, sometidos a una carga uniformemente distribuida “Ws”

Para garantizar la independencia del tabique a la estructura principal, estos se construirán aislados de la estructura principal, previendo para tal efecto juntas libres.

2. Diseño de Elementos Arriostre de Concreto Armado para tabiques

El diseño de los elementos de concreto armado ha sido realizado por el Método de Resistencia, respetando las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones E.060 de Concreto Armado. [1]

El diseño de los elementos de arriostre se realiza considerando al tabique como un elemento en voladizo.

La fuerza sísmica genera en el muro flexión y el aporte del peso propio se considera despreciable para el diseño.

Como sabemos el muro de albañilería casi no resiste tracción, motivo por lo cual este esfuerzo deberá ser resistido por el acero de las columnas de arriostre.

15. CONCLUSIONES

Concordante con lo expuesto anteriormente; de los análisis de los elementos estructurales proyectados: cimentación; columnas, vigas y losas, se concluye que éstos tienen la capacidad para soportar las cargas proyectadas, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y sus normas E-020; E-030; E-050; E-060; E-070.