



# MEMORIA DESCRIPTIVA

## PROYECTO DE ESTRUCTURAS

### PROYECTO MULTIFAMILIAR MIDGO

#### 1. Generalidades

El proyecto de estructuras desarrollado es un edificio multifamiliar que consta de una cisterna, 3 sótanos, 22 pisos y azotea; ubicado en Avenida Arequipa 1890 distrito de Lince, Lima. Propiedad de Desarrollo Lince S.A.C.

De acuerdo con el estudio de suelos realizado por el ingeniero Eddie Scipion Piñella con CIP 29935 se tiene una cimentación de zapatas aisladas con cimientos corridos con una profundidad de desplante de 1m a partir del nivel del corte del terreno para la construcción del último sótano. Se recomienda el uso de cemento tipo I ya que no hay problemas de agresividad al suelo, al concreto o al acero. Se presenta el cuadro resumen de las características del suelo.

RESUMEN DE LA CONDICIONES DE CIMENTACIÓN.															
Profesional Responsable (PR): <b>Ing. Eddy Scipion Piñella CIP 29935</b>															
Tipo de cimentación: zapatas aisladas / cimentación <b>corrida / platea *</b>															
Estrato de apoyo de Cimentación: <b>Gravas arenosas (GP)</b>															
Profundidad de Napa Freática: <b>no presenta</b> Fecha: junio 2024															
Parámetros de Diseño de la Cimentación															
Profundidad de Cimentación:															
<b>Df: 1.00m. Computado a partir de la Excavación del Último Sótano</b>															
Presión Admisible: En General se recomienda asumir: <b>6.50kg/cm²</b>															
Estimación de Factores para el calculo de capacidad portante															
<b>FACTORES</b>															
$Q_d = i_q \gamma_1 D_f N_q + 0.5 S_y \gamma_2 B N_y$															
Tipo de Cimiento	Df=	B=	L=	Sy=	ly=	lq=	Y1=	Y2=	Nq=	Ny=	$\alpha' =$	Qu	Factor de Seguridad	Capacidad Admisible	Capacidad Admisible
													Fs	Qa tm²	Qa kg/cm²
Zapat. Cuadrada	1.00 m	3.00 m	3.00 m	0.80	1.00	1.00	2.200 tm³	2.200 tm³	35.44	48.03	0.00	188.06 tm²	3.00	62.69 tm²	6.27 kg/cm²
Zapat. Cuadrada	1.00 m	3.20 m	3.20 m	0.80	1.00	1.00	2.200 tm³	2.200 tm³	35.44	48.03	0.00	195.40 tm²	3.00	65.13 tm²	6.51 kg/cm²
Zapat. Cuadrada	1.00 m	3.50 m	3.50 m	0.80	1.00	1.00	2.200 tm³	2.200 tm³	35.44	48.03	0.00	206.41 tm²	3.00	68.80 tm²	6.88 kg/cm²
Factor de Seguridad por Corte (Estático, Dinámico): <b>3</b>															
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable: <b>0.246cm.</b>															
Zona Sísmica: <b>ZONA 4</b>															
Tipo e perfil del suelo <b>GRAVOSO- TIPO S1 SUELO MUY RÍGIDO</b>															
Factor de Suelo (S): <b>1.00</b> U=1.00															
Periodo TP (s): <b>0.4</b> Periodo TL (s): <b>2.5</b>															
<b>Empujes:</b>															
Empuje en Reposo: 0.265															
Empuje Activo: 0.419															
Empuje Pasivo: 3.770															
Cohesión Aparente: 0.35-0.40															
Coeficiente de Balasto: 18 kg/cm2/cm															
<b>Problemas Especiales de cimentación</b>															
Se podrá utilizar cemento tipo I para la elaboración de los concretos ya que no existe problema de agresividad del suelo, al concreto o al acero.															

Cuadro Resumen de las condiciones de cimentación

## 2. Estructuración

El sistema estructural es irregular y está compuesto por muros y columnas de concreto armado en ambos sentidos de la edificación. Los muros y columnas se localizaron a manera de cumplir con los requerimientos arquitectónicos y diseño sismorresistente.

La estructura está diseñada para poder soportar las cargas de gravedad y sísmicas. El sistema de techos está conformado por prelosas aligeradas y macizas de 20 y 25cm de espesor con viguetas cada 57 cm. Para el diseño se ha considerado una sobrecarga de 500 kg/m<sup>2</sup> en zonas comerciales, 250 kg/m<sup>2</sup> en estacionamientos, 200 kg/m<sup>2</sup> en viviendas y 100 kg/m<sup>2</sup> en la azotea.

Las vigas son de 0.40, 0.55, 0.62, 0.74, 0.94, 1.00, 1.20 y 1.29 m. Las vigas se apoyan en columnas y placas de concreto armado. Las columnas y muros han sido dimensionadas según los requerimientos arquitectónicos y estructurales (carga axial de gravedad y/o sismo).

Los muros de concreto son de 15, 20, 25, 30, 35 y 40 cm de espesor. Las columnas tienen diversas secciones de acuerdo con el requerimiento simultáneo de arquitectura y estructuras.

La cimentación está constituida por zapatas aisladas, combinadas y algunas conectadas mediante vigas de cimentación. También se usa cimiento corrido.

### **3. Normas y parámetros para el análisis sísmico**

El análisis sísmico se efectuó siguiendo las indicaciones de la Norma Peruana de Diseño Sismo resistente NTE.030. La estructura se clasifica como una estructura irregular.

La respuesta sísmica se determinó empleando el método de superposición espectral considerando como criterio de combinación la “Combinación Cuadrática Completa” (CQC) de los efectos individuales de todos los modos.

Tal como lo indica la Norma E.030, y de acuerdo con la ubicación del proyecto y el estudio de suelos realizado, los parámetros para definir el espectro de diseño fueron:

<b>PARÁMETROS SISMORRESISTENTES</b>	
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE:</b>	
• XX MUROS ESTRUCTURALES	
• YY MUROS ESTRUCTURALES	
<b>PARÁMETROS PARA DEFINIR FUERZA SÍSMICA O EL ESPECTRO DE DISEÑO</b>	
• FACTOR DE ZONA (ZONA 4)	Z=0.45
• FACTOR DE SUELO (TIPO S1, ZONA 4)	S=1.00 TP=0.40s, TL=2.50s
• FACTOR DE USO (CATEGORÍA C)	U=1.0
• COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN SÍSMICA (Ro)	
RoXX = 6.0 (MUROS ESTRUCTURALES)	
RoYY = 6.0 (MUROS ESTRUCTURALES)	
• REGULARIDAD ESTRUCTURAL	
FACTOR DE IRREGULARIDAD EN ALTURA Ia = 1.00	
FACTOR DE IRREGULARIDAD EN PLANTA Ip = 0.90	
• COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS (R=Ro.Ia.Ip)	
RXX = 5.40	
RYY = 5.40	
• FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA	
CXX = 0.59	
CYY = 0.59	
<b>PERÍODO FUNDAMENTAL DE VIBRACIÓN (T) seg.</b>	
• TXX = 2.46 s	
• TYY = 2.06 s	
<b>FUERZA CORTANTE EN LA BASE EMPLEADA EN EL DISEÑO</b>	
• VXX = 725 ton.	
• VYY = 725 ton.	
<b>MÁXIMOS DESPLAZAMIENTOS</b>	
<b>DIR. XX</b>	
• DESPLAZAMIENTO ABSOLUTO DEL ÚLTIMO NIVEL = 33.24 cm.	
• DESPLAZAMIENTO RELATIVO MÁXIMO = 1.79 cm.	
• MÁXIMA DERIVA DE ENTREPISO = 0.0067 < 0.0070	
<b>DIR. YY</b>	
• DESPLAZAMIENTO ABSOLUTO DEL ÚLTIMO NIVEL = 29.03 cm.	
• DESPLAZAMIENTO RELATIVO MÁXIMO = 1.59 cm.	
• MÁXIMA DERIVA DE ENTREPISO = 0.0058 < 0.0070	

Parámetros sismorresistentes

Por ser una edificación común la carga sísmica total se calculó con el 100% de la carga muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma NTE-030. Las cargas (momentos flectores, fuerzas cortantes y axiales) obtenidos del Análisis Sísmico para cada elemento han sido utilizadas en el diseño de estos.

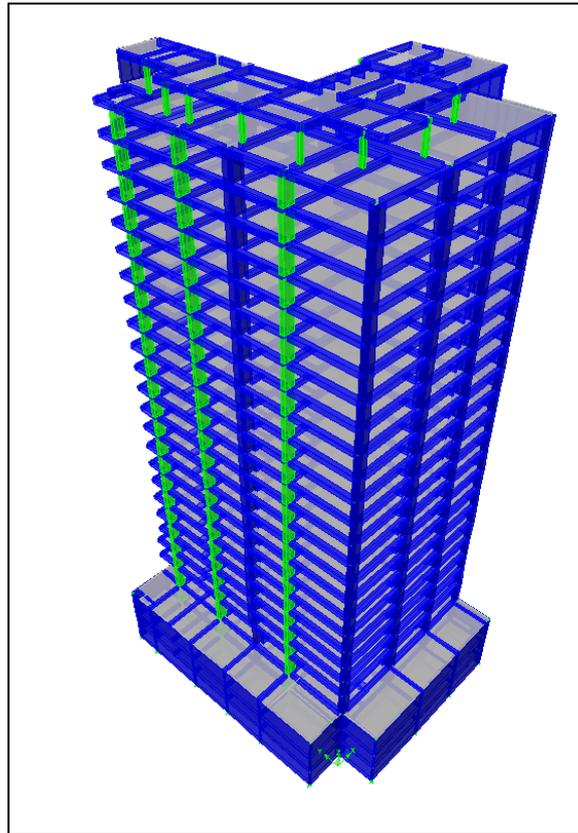
#### **4. Modelos de análisis y resultados de desplazamiento**

Para el análisis sísmico y de gravedad, la estructura se modelo con elementos con deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial. Para cada nudo se consideraron 6 grados de libertad estáticos y para el conjunto tres grados de libertad dinámicos correspondientes a dos traslaciones horizontales y a una rotación plana asumida como un diafragma rígido en cada nivel.

El cálculo de los desplazamientos elásticos se realizó considerando todos los modos de vibración y 5% de amortiguamiento en la Combinación Cuadrática Completa. Los desplazamientos inelásticos se estimaron multiplicando los desplazamientos de la respuesta elástica por el factor de reducción correspondiente, de acuerdo con el esquema estructural.

Considerando que el límite establecido en la Norma Peruana para las derivas de entrepiso es de 7‰, se observa que para ambas direcciones del edificio se cumple con este requerimiento.

A continuación, se muestra el modelo utilizado para la edificación:



Modelo Estructural

## 5. Metodología de diseño

Para el diseño de los diferentes elementos estructurales de concreto armado se utilizó el Método de Resistencia y se cumplió con los criterios de diseño de la Norma Peruana de Diseño en Albañilería NTE-070 y de Concreto Armado NTE-060. Se empleó concreto con  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  hasta  $f_c=480 \text{ kg/cm}^2$  y acero con  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ .

Para determinar la resistencia nominal requerida en el diseño en concreto armado, se emplearon las siguientes combinaciones de cargas:

$1.4 M + 1.7 V$	M = Carga muerta
$1.25 ( M + V ) + S$	V = Carga viva
$1.25 ( M + V ) - S$	S = Carga de sismo
$0.90 M + 1.25 S$	
$0.90 M - 1.25 S$	