



008575



PROYECTO:

"RECONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE APOYO SAUL GARRIDO ROSILLO II-1, DISTRITO DE TUMBES - PROVINCIA DE TUMBES - DEPARTAMENTO DE TUMBES"

ESPECIALIDAD:

ESTRUCTURAS

DESCRIPCION:

MEMORIA DESCRIPTIVA



JEFE DE SUPERVISION
CAP 5776
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ESPECIALISTA RESPONSABLE:

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 23966425

Ing. GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS CIP 30692
Ing. JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO CIP 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

1900

1900

ELLEN WILSON
1900

1900



INDICE

1.0 INTRODUCCIÓN 4

2.0 LOCALIZACIÓN 4

2.1 Ubicación 4

2.2 Características del terreno 5

3.0 OBJETIVOS 6

4.0 CODIGOS Y REGLAMENTOS 6

5.0 DESARROLLO DE CRITERIOS DE DISEÑO 6

6.0 MATERIALES 9

6.1 Concreto armado 9

6.2 Albañilería confinada 10

6.3 Albañilería confinada no portante 10

6.4 Acero estructural 10

7.0 CONSIDERACIONES DE LA CIMENTACIÓN 10

8.0 CARGAS DE DISEÑO 10

8.1 Cargas muertas (D) 12

8.2 Cargas vivas (L) 12

8.3 Carga viva de techo (Lr) 13

8.4 Cargas de sismo (E) 13

8.5 Carga de empuje lateral de terreno (h) 14

8.6 Cargas debidas a los fluidos (f) 14

9.0 COMBINACIONES DE CARGA 14

10.0 ESTRUCTURACIÓN 15

11.0 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO 17

12.0 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO 18

12.1 Especificaciones técnicas de los materiales 19

12.2 Espectro de diseño del edificio principal aislado 19



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21948829

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS

005700

005700

005700

005700

005700



12.3 Modelo estructural adoptado..... 22

13. DERIVAS DE ENTREPISO DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO ¡Error! Marcador no definido.

14. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS 24

14.1 Diseño estructural de las edificaciones complementarias 24

14.2 Espectro de diseño 25

14.3 Modelo estructural adoptado 26

14.4 Derivas de entrepiso y cortantes en la base de los edificios complementarios .. ¡Error! Marcador no definido.

15. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO 28

15.1 Diseño por flexión 28

15.2 Diseño por cortante 28

15.3 Diseño por flexo compresión..... 29



David Torres
 ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Edward Cerón Torres
 EDWARD CERÓN TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
Maria Luisa Carballo Muñoz
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMUM
 DNI N° 21546425

Luis Abel Jara Marín
 Ing. Luis Abel Jara Marín
 Reg. CIP N° 038894

Guido Gustavo Rojas Salas
 GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 30692

Juan José Contreras Balbaro
 JUAN JOSÉ
 CONTRERAS BALBARO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 148591

1.0 INTRODUCCIÓN

La presente memoria descriptiva de estructuras forma parte del estudio del proyecto "Reconstrucción del Hospital Saúl Garrido Rosillo II-1, Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes". Se indican las normas y códigos aplicables, cargas de diseño, materiales de construcción, requerimientos para las estructuras y sus cimentaciones, dicho Hospital será de capacidad resolutive II-1.



2.0 LOCALIZACIÓN

2.1 Ubicación

El Hospital Saúl Garrido Rosillo, está localizado en el Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes.

Este : 561228.000m E

Norte: 9606393.000 N

[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21544429



Figura N°1. Vista general del terreno

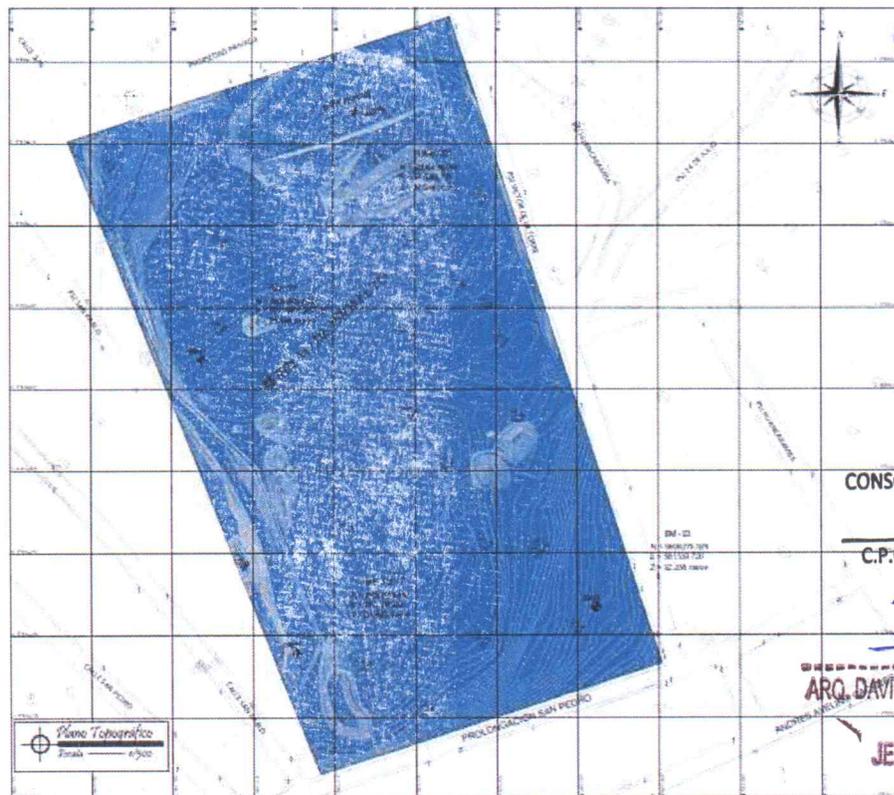
[Signature]
Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

[Signature]
GUIDO GUSTAVO ROSAS SALAS
INGENIERO CIVIL

[Signature]
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

2.2 Características del terreno

El terreno es de forma irregular con un área de 37,111.29 m². Se encuentra rodeado por viviendas de 2 a tres pisos, y cuenta con un cerco perimétrico en muy mala condición originado por la presencia de sulfatos. En el lugar se encontraron varios tipos de suelo, pero en general arena cementada (caliche) y arcillas lo que genera un alto índice de colapsabilidad. Las características Topográficas del sector Barrio el Pacífico, corresponden a las del Tablazo o Terraza Marina sobre la que se asienta, presenta un relieve con depresiones y una inclinación de sur a noreste de 15° a 25° de pendiente natural del terreno aproximadamente. El punto más elevado del área se encuentra en el extremo sur este del sector, con una altitud de 32m.s.n.m, aproximadamente, el punto más bajo del área se encuentra en extremo Noroeste del sector con una altitud aproximada de 24m.s.n.m. El tipo de suelo predominante en el área es arcilloso (C) con presencia de material orgánico en su superficie, ocasionado por precipitaciones pluviales.



CONFORME

[Signature]
 EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMUN
 DNI N° 21546429

[Signature]
 ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

Figura N°2. Vista levantamiento topográfico

[Signature]
 Ing. Luis Abel Jara Marin
 Reg. CIP N° 038894

[Signature]
 GUIDO CUSTAVO ROJAS SALAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 30692

[Signature]
 JUAN JOSE
 CONTRERAS BALBARO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 148591

active

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

3.0 OBJETIVOS

El objetivo principal es diseñar el sistema estructural sismorresistente del proyecto " **Reconstrucción del Hospital Saúl Garrido Rosillo II-1, Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes**", con el fin de garantizar un nivel de desempeño de continuidad funcional, es decir, que el diseño del sistema estructural con **aislamiento sísmico** controle el daño en los elementos estructurales y arquitectónicos a un valor menor del 2% del costo de reemplazo del edificio.

Para conseguir este objetivo se deben reducir las solicitaciones sísmicas ante un sismo severo, cumpliendo con las exigencias de la normatividad vigente, se propone incorporación de aisladores sísmicos. El sistema de aislamiento sísmico que se ha propuesto es el de **Aisladores Deslizantes tipo Fricción** debido a que cumple con los requisitos de durabilidad y que cuenta con factores de seguridad provenientes de su fabricación y considerados indispensables para este tipo de edificaciones.



3.1 OBJETIVOS ESTRUCTURALES ESPECÍFICOS

- Obtener respuestas del análisis sísmico del sistema no aislado (empotrado) en el edificio (periodos, desplazamientos, derivas, cortante de piso y basal).
- Obtener respuestas del análisis sísmico del sistema aislado en el edificio (periodos, desplazamientos, derivas, cortante de piso y basal).
- Realizar el dimensionamiento de los aisladores de péndulo de fricción.
- Diseño estructural del edificio aislado y no aislado.

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

4.0 CODIGOS Y REGLAMENTOS

El reglamento nacional de edificaciones tiene por objetivo normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño, cuya aplicación es obligatoria en el ámbito nacional. Las normas contenidas en el Título III del reglamento nacional de edificaciones que serán empleadas son:

- E.020 Cargas
- E.030 Diseño Sismo Resistente (2018)
- E.031 Aislamiento Sísmico
- E.050 Suelos y Cimentaciones
- E.060 Concreto Armado

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARÍA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 2388893

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Handwritten scribble

Handwritten scribble

Handwritten scribble

Handwritten scribble

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Handwritten scribble

Handwritten scribble

- E.070 Albañilería
- E.090 Estructuras Metálicas

- Norma Americana ASCE/SEI 7-16 – Cargas Mínimas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras
- ACI 350.3 Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary
- A.C.I. 318 – 2008 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete
- UBC 1997 Uniform Building Code
- Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings, AISC 1999.
- AASHTO Guide Specifications for Seismic Isolation Design.
- Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings, AISC 1999
- REDI Rating System: Resilience-based Earthquake Design Initiative for the Next Generation of Buildings
- FEMA P-58 Seismic Performance Assessment of Buildings.
- Estándar de Aislamiento Sísmico para la Funcionalidad Continua



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

5.0 DESARROLLO DE CRITERIOS DE DISEÑO

Para el criterio de diseño del Hospital Saúl Garrido Rosillo se tomarán en cuenta las siguientes disposiciones de ley:

- 1) La aplicación del Decreto Supremo 027-2017, “La Política Nacional de Hospitales Seguros Frente a los Desastres” que tiene como propósito “*ser el principal instrumento orientador de la gestión de riesgo de desastre, en los establecimientos de salud, para garantizar su funcionamiento con el máximo de su capacidad y en su misma infraestructura, durante y después de un evento adverso cumpliendo de esa manera el deber del estado de proteger la vida de la población de manera permanente, incluso inmediatamente después de un desastre*”.

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

- 2) La filosofía y principios del diseño sismorresistente según la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones, entre los

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

03/03/00

11

11/11/00

11/11/00

11/11/00

11/11/00

cuales se mencionan la continuidad de los servicios básicos, minimizar los daños a la propiedad y, en el caso de las edificaciones esenciales, condiciones especiales para permanecer operativas después de ocurrido un sismo severo.

- 3) La aplicación del Decreto Supremo N° 355-2018-VIVIENDA que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente", e incorpora en el capítulo 3 el requisito que para Edificaciones Esenciales A1: Establecimientos de Salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud en las zonas sísmicas 4 y 3 debe utilizarse aislamiento sísmico de base.



Para el diseño del sistema de aislamiento se tomarán en cuenta las consideraciones del ASCE 7-16 y se utilizarán los desplazamientos y cortantes calculados para la demanda del Sismo Máximo Considerado (MCE_R).

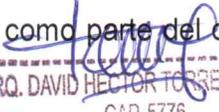

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 81778

Para el diseño de la estructura, el requerimiento mínimo de la norma ASCE 7-16 es utilizar como valor del coeficiente de reducción sísmica R_I como mínimo $3/8 R$, siendo R el valor de coeficiente de reducción sísmica de la estructura convencional considerada sobre el sistema de aislamiento, siendo este valor no menor que 1 ni mayor que 2. Sin embargo, al ser una edificación esencial y como la preocupación inmediata parte del criterio de diseño se utilizará un $R_I=1.5$ respecto al Sismo Máximo Considerado (MCE_R), que es equivalente a un factor $R_I=1$ (diseño elástico) para el Sismo de Diseño (DE), que tiene 10% de probabilidad de ser excedido en 50 años. Además, para mantener la continuidad de las operaciones, para el DE, las derivas de entrepiso no deben ser mayores al 0.3% y con una aceleración espectral media de piso no mayor de 0.30g. Para el MCE_R las derivas de entrepiso se mantienen menores al 0.35%.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
ESPESIONANTE COMÚN

Para las vigas, columnas y pedestales que se encuentran conectados con los muros sísmicos, se incluirá el efecto P-delta, como parte del caso sísmico de carga, en forma de momentos concentrados.


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Los límites de deriva y del espectro medio de piso se basan en los resultados obtenidos de los cálculos de daño de FEMA P58, los cuales fueron calibrados contra datos de daño promedio por terremotos.


GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892


JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rimac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

Estos criterios de diseño para la funcionalidad continua pretenden limitar, en promedio, el daño por movimientos sísmicos a componentes arquitectónicos y a estructuras, a menos del 2% de los costos de reemplazo de las instalaciones para las estructuras de categoría III y IV de riesgo según el ASCE 7-16, que corresponden a las edificaciones esenciales y cuya falla pone en un riesgo substancial a las vidas humanas. Estos límites corresponden al Objetivo Platino del estándar REDI que indica que el edificio permite la re-ocupación inmediata, una Reconstrucción de las funciones en un tiempo menor a 72 horas y el daño a las personas y componentes del edificio es improbable.



[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

6.0 MATERIALES

6.1 Concreto armado

Los elementos estructurales del edificio serán de concreto armado, tanto la cimentación, elementos verticales, elementos horizontales y losas de techos.

En principio se considera usar cemento Portland Tipo I, para todos los concretos y acero de refuerzo ASTM A-615 Grado 60 con un esfuerzo de fluencia $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$, disponibles a nivel local.

Las resistencias de concreto serán según se indican:

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
C.P.C. MARÍA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

- Edificio Principal: Zapatas, muros de contención, pedestales : $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
- Edificio Principal: Columnas, vigas, losas, y escaleras : $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
- Edificios Complementarios: Zapatas : $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
- Edificios Complementarios: Columnas, vigas, losas, cisterna y escalera : $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
- Columnetas y vigas de amarre, sardineles, losas de piso y sobrecimientos : $f'c=280/210 \text{ kg/cm}^2$

CONFORME

6.2 Albañilería confinada

- ✓ Resistencia a la comprensión $f'm = 65 \text{ kgf/cm}^2$ (mínima)
- ✓ Ladrillo Tipo V
- ✓ Mortero Tipo P1
- ✓ Acero ASTM A-615, $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$

[Signature]
Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

[Signature]
JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

[Signature]
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
Reg. CIP N° 30692

442011

10/10/11

10/10/11

10/10/11

10/10/11

10/10/11

10/10/11

6.3 Albañilería confinada no portante

- ✓ Resistencia a la compresión $f'm = 20 \text{ kgf/cm}^2$ (mínima)
- ✓ Ladrillo Tipo NP
- ✓ Mortero Tipo NP
- ✓ Acero ASTM A-615, $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$

6.4 Acero estructural

- ✓ Perfiles tubulares ASTM A500 Gr B (ANSI/AISC 360-10)
- ✓ Esfuerzo de fluencia $f_y = 3160 \text{ kg/cm}^2$
- ✓ Módulo de elasticidad $E_s = 2039432.43 \text{ kg/cm}^2$
- ✓ Planchas metálicas ASTM A36
- ✓ Esfuerzo de fluencia $f_y = 2549 \text{ kg/cm}^2$
- ✓ Módulo de elasticidad $E_s = 2141404.05 \text{ kg/cm}^2$
- ✓ Soldadura Electrodo AWS E-70XX
- ✓ Pernos estructurales, de acero, tratados térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 830-725 MPa, ASTM A325.



[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

7.0 CONSIDERACIONES DE LA CIMENTACIÓN

Estructura Principal

Tipo de Cimentación: Platea de cimentación

Estrato de apoyo de la cimentación: Suelo Friccionante

Profundidad de la Napa Freática: No existe

Parámetros de Diseño de la Cimentación

Profundidad de Cimentación: 4.00 m
Presión Admisible: 4.00 kg/cm²
Factor de Seguridad por Corte (Estático): 3
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable: 0.09 cm

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DMI N° 21546425

Parámetros Sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)

Zona Sísmica: 0.45
Tipo de perfil del suelo: S2
Factor del suelo (S): 1,05
Periodo T_P (s): 0,6
Periodo T_L (s): 2,0

CONFORME

Agresividad del Suelo a la Cimentación: No existe

Problemas Especiales de cimentación

Licuefacción: No existe
Colapso: Si existe, usar micropilotes o pilotes
Expansión: No existe

[Signature]
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS BALAS

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rimac, Provincia de Lima, Departamento de Lima. Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

Edificio Secundarias, de Menor Tamaño y Dimensión

Tipo de Cimentación: Superficial

Estrato de apoyo de la cimentación: Suelo cohesivo (arcillas limos)

Profundidad de la Napa Freática: No existe

Parámetros de Diseño de la Cimentación

Profundidad de Cimentación:	1.50 m
Presión Admisible:	1.00 kg/cm ²
Factor de Seguridad por Corte (Estático):	3
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable:	0.09 cm

Parámetros Sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)

Zona Sísmica:	0.45
Tipo de perfil del suelo:	S2
Factor del suelo (S):	1,05
Periodo T _P (s):	0,6
Periodo T _L (s):	2,0

Agresividad del Suelo a la Cimentación: No existe

Problemas Especiales de cimentación

Licuidación: No existe

Colapso: Si existe, usar mejoramiento de suelos, por medio de columnas de grava, o material de reemplazo en una profundidad no menor de D_f+1.5B; según dice la norma E.050 suelos y cimentaciones para la profundidad de exploración, ya que a dicha profundidad actúa las presiones debido a la estructura.

c) Profundidad "p" mínima a alcanzar en cada punto de exploración.

c-1) Cimentación Superficial

Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO:

$$p = D_f + z$$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO:

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno o desde el nivel del piso terminado, hasta el fondo de la cimentación, la que resulte menor. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y el fondo de la cimentación, excepto en el caso de cimentación con plateas o subsolados. Ver figura 1(c-1) (iii)

h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y la superficie del terreno natural.
z = 1,5 B; siendo B el ancho de la cimentación prevista de mayor área.



David H. Torres
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Edward C. Torres
EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Luis Jara Marin
Ing. Luis Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

Juan José Contreras Balbar
JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

1988

11/11

1988
11/11

11/11

1988
11/11

11/11

El uso micropilotes, o pilotes; para estructuras secundarias no es técnica y económicamente, posible pues se estaría elevando el costo del proyecto, además la norma E.030 diseño sismoresistente en su filosofía de diseño menciona, que se debe construir edificaciones económicas y sustentables ante cualquier evento; por lo tanto se deja el diseño a cargo del ingeniero estructural, evaluar el tema de costo beneficio, dado que el estudio de mecánica de suelos, solo da recomendaciones de acuerdo a tipo de terreno encontrado en la zona.

Expansión: No existe


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN




EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

8.0 CARGAS DE DISEÑO

8.1 Cargas muertas (D)

Incluye el peso de las cargas permanentes tales como carga muerta, peso propio de los elementos estructurales y no estructurales, tabiques, equipos, ductos, tuberías, protección contra incendio u otros elementos permanentes. La estimación de cargas verticales se evaluará conforme a la Norma de Cargas E-020 que forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

De acuerdo a la Norma Técnica E.020, para el metrado de carga muerta se empleará los siguientes pesos específicos:

- | | | |
|------|-----------------|-------------------------|
| i. | Concreto: | 2400 kgf/m ³ |
| ii. | Albañilería: | 1800 kgf/m ³ |
| iii. | Piso terminado: | 100 kgf/m ² |
| iv. | Tabiquería: | 250 kgf/m ² |

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

8.2 Cargas vivas (L)

Son cargas producto del uso o la ocupación de la estructura. Incluye el peso de las personas, equipos misceláneos, material almacenado y cualquier otro elemento movable. La carga viva y las reducciones de carga viva, serán las establecidas en las secciones 3.1 a 3.5 de la Norma E.020. Las sobrecargas empleadas para los ambientes son:

- | | | |
|------|-------------------------|------------------------|
| i. | Consultorios: | 250 kgf/m ² |
| ii. | Sala de operaciones: | 300 kgf/m ² |
| iii. | Corredores y escaleras: | 400 kgf/m ² |
| iv. | Azotea: | 100 kgf/m ² |
| v. | Coberturas livianas: | 30 kgf/m ² |


Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

10000

RECEIVED
FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE

10000

10000

10000

10000

En zonas donde un paño esté cargado por un ambiente como consultorio y otro por corredores se asignará una carga promedio de 350 kgf/m² al paño.

8.3 Carga viva de techo (Lr)

En caso de la Azotea se usará la sobrecarga de techo indicadas en la Norma RNE E.020 para este tipo de estructuras.

8.4 Cargas de sismo (E)

Las estructuras y elementos no estructurales deberán diseñarse para las cargas sísmicas de acuerdo a la Norma RNE E.030-2018.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Tabla 1: Factores sísmicos y categoría de la estructura del edificio principal

FACTORES			VALORES
Z _{MCE}	: Zona 4 – Sismo Máximo Considerado.	0.45*1.5	0.675
U	: Factor de importancia.		1.00
S	: Suelo Intermedio (S2).		1.05
R _{ix}	: Sistema Dual de Concreto Armado.	Superestructura	1.31
		Subestructura	1.00
R _{iy}	: Sistema Dual de Concreto Armado.	Superestructura	1.31
		Subestructura	1.00
T _p	: Periodo del suelo (para definir la plataforma del espectro).		0.60
T _L	: Periodo para definir el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante.		2.00

Tabla 2: Factores sísmicos y categoría de la estructura de los edificios complementarios

FACTORES		VALORES
Z	: Zona 4	0.45
U	: Factor de importancia	1.50
S	: Suelo Intermedio (S2)	1.05
T _p	: Periodo del suelo (para definir la plataforma del espectro)	0.60
T _L	: Periodo para definir el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante	2.00
R _x	: Sistema dual de concreto armado	7.00
R _y	: Sistema dual de concreto armado	7.00

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

8.5 Carga de empuje lateral de terreno (h)

Las estructuras enterradas y de contención de terrenos serán diseñadas para tomar los empujes laterales del suelo.

Parámetros para el diseño	símbolo	valor	Unidad
Peso unitario	δ	1.78	gr/cm ³
Cohesión	c	48.10	kpa
Angulo de fricción	ϕ	36.70	°
Coefficiente Activo Estático	Ka	0.25	
Coefficiente Pasivo Estático	Kp	3.97	
Coefficiente de Fricción bajo la cimentación	Tan(ϕ)	0.75	



8.6 Cargas debidas a los fluidos (f)

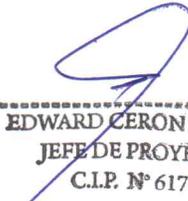
Se consideran el peso y el empuje lateral de los fluidos en estructuras retenedoras de líquidos, actuando en su altura máxima definida.

9.0 COMBINACIONES DE CARGA

- ✓ Diseño por esfuerzos admisibles – Dimensionado de cimentaciones: Conforme al artículo 5.3 de la Norma E.020 Cargas del RNE.
- ✓ Diseño a la rotura – Concreto Armado: Conforme a la Norma E.060 Concreto Armado del RNE. Las combinaciones de carga empleadas para el análisis son:

- i. 1.4D+1.7L
- ii. 1.25D+1.25L+CSX
- iii. 1.25D+1.25L-CSX
- iv. 1.25D+1.25L+CSY
- v. 1.25M+1.25V-CSY
- vi. 0.9D+CSX
- vii. 0.9D-CSX
- viii. 0.9D+CSY
- ix. 0.9D-CSY


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN


EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

Siendo:

D: Carga muerta
L: Carga Viva

CSX: Carga de sismo en la dirección X. Esta carga contiene el efecto del sismo lateral y el sismo vertical.

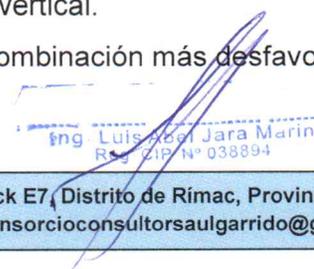
CSY: Carga de sismo en la dirección Y. Esta carga contiene el efecto del sismo lateral y el sismo vertical.

Para el diseño se empleará la combinación más desfavorable.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

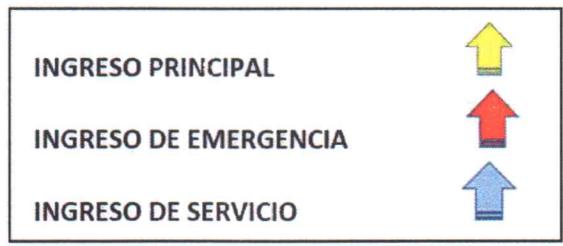
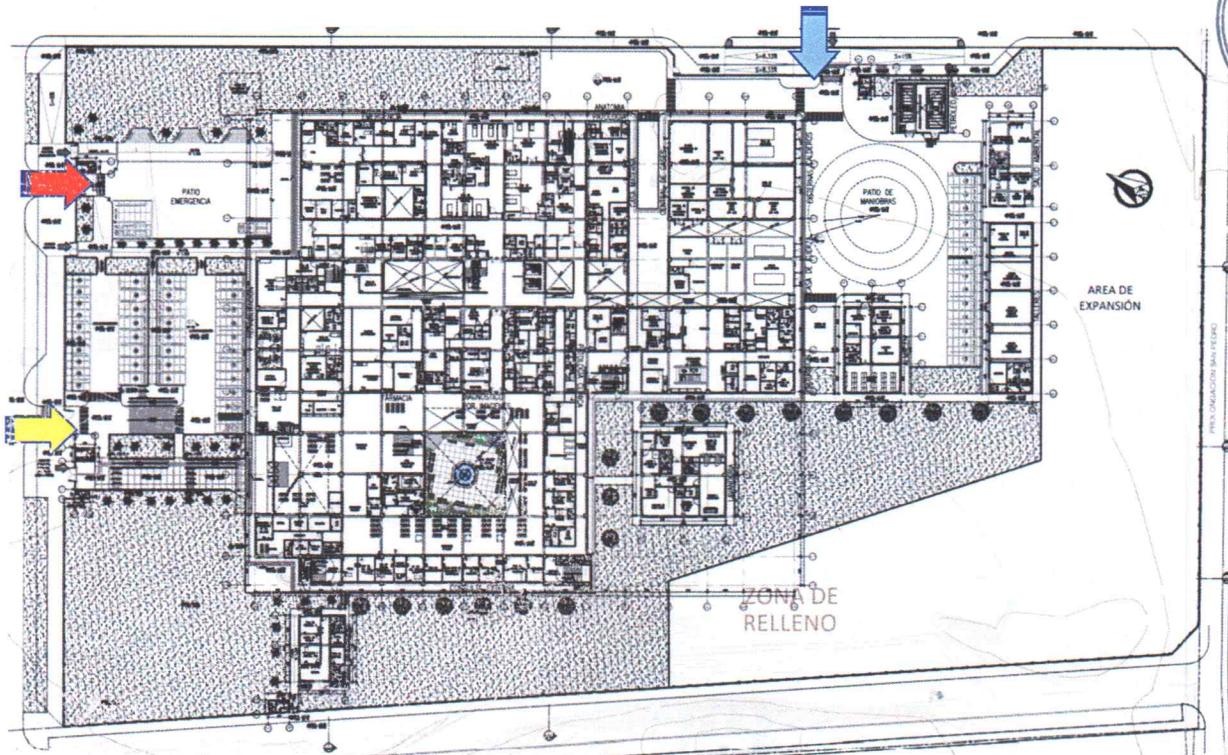

C.P.C. MARIA LUISA CARBALLO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21949429


JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591


Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894


GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

10.0 DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURACIÓN



CONFORME

Figura N°3. Vista general del proyecto

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Distribución según Accesos al Establecimiento

De acuerdo a las características del terreno se tienen 5 accesos hacia el establecimiento, los cuales son los siguientes:

Ingreso N.º 01: Ingreso Ambulatorio / Rehabilitación.

El ingreso principal al hospital para los pacientes ambulatorios, se da por el norte, calle sin Nombre, Frontera con Ex Campo de Tiro B.

David Torres
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Luis Jara
Ing. Luis Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
Maria Luisa Carabajo
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
CWI N° 21546425

Juan José Contreras
JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rimac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

Guido Rojas
GUIDO GUSTAVO ROJAS BALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ingreso N.º 02: Ingreso a Administración

Po el mismo frente del ingreso principal accede el personal Administrativo, cuya Unidad se ubica en el segundo piso.

Ingreso N.º 03: Ingreso a Emergencia

La unidad presenta dos ingresos diferenciados: paciente transportado por ambulancia y paciente ambulatorio que ingresa por urgencias.



Ingreso N.º 04: Ingreso Servicios Generales.

Cuenta con ingreso vehicular y peatonal y una caseta de vigilancia.

Se accede por el Pasaje Víctor de la Torre a los Servicios Generales como son Lavandería, Talleres de mantenimiento, Casa de fuerza, Salud Ambiental, Central de Gases y Nutrición. Sirve también como acceso a la Unidad de Anatomía

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO

CIP N° 61778



Ingreso N.º 05: Ingreso UPS TBC

Cuenta con ingreso peatonal y una caseta de vigilancia.

Se accede por la prolongación del pasaje San Pablo.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI/Nº 21546425

Estructuración

El edificio principal del Hospital Saúl Garrido Rosillo tiene 3 niveles aislados y un piso técnico no aislado. El sistema estructural adoptado es dual con pórticos y muros de concreto. Los pedestales son de dimensiones de 1.20x1.20m en el nivel no aislado; de 0.65x0.65m en los niveles aislados; las vigas principales son de dimensiones 0.40x0.80m y 0.40x0.90m en el nivel base de aislamiento y de 0.30x0.70m y 0.30x0.90m en la superestructura. El sistema de techado es de losas macizas con peralte de 25cm. Se propone el uso de 144 aisladores deslizantes del mismo tipo. Según la última Norma Peruana Diseño Sismorresistente E.030-2018 para el análisis de los edificios aislados, se utilizará el ASCE 7-16 (última versión) y la Norma Peruana Aislamiento Sísmico E.031. Según el capítulo V de la norma E.031 y el correspondiente capítulo 17 del ASCE 7-16, en el artículo 17.4.1, se utilizará el análisis de las Fuerzas Laterales Equivalentes.

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Los aisladores empleados son de péndulo de fricción con comportamiento adaptativo, debido a las fricciones y los radios de curvatura que los componen. La fuerza cortante lateral es proporcional al peso que soporta cada aislador. Esto tiene como consecuencia que el

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

centro de rigidez y de gravedad de la estructura se encuentren siempre alineados, por lo tanto, es una solución ideal para mantener la torsión en planta al mínimo ante un movimiento sísmico. La cimentación a emplearse es una platea de cimentación que repartirá de manera uniforme los esfuerzos al suelo. La capacidad portante del suelo para una profundidad respecto al nivel natural de terreno de $D_f=4.00\text{m}$ es de $Q_{adm.} = 2.00 \text{ kg/cm}^2$. Según las indicaciones del estudio de suelos, existe probabilidad de colapso del terreno, por lo que el EMS recomienda el uso micropilotes. Sobre la platea de cimentación nacerán los pedestales, en los cuales se apoyan los aisladores. Las juntas sísmicas debido al movimiento del sistema de aislamiento serán en base a planchas de acero de espesor $e=3/16"$.



CONFORME

Los edificios convencionales o complementarios Salud ambiental, Talleres, Almacenes, Lavandería y TBC son de un piso y están cimentados sobre material arcilloso con $Q_{adm.} = 1.00 \text{ kg/cm}^2$ a una profundidad $D_f=1.50\text{m}$. La cimentación es a base de zapatas aisladas y la estructuración de estos edificios es dual de muros estructurales combinados con pórticos de concreto. Las garitas de Control están cimentadas en cimientos corridos y estructurados en base a muros de albañilería confinada portante.

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

11.0 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO

El análisis estructural se realizará usando el programa ETABS con modelos matemáticos de comportamiento elástico. Las estructuras deben tener la resistencia y rigidez suficientes para soportar adecuadamente las cargas verticales y horizontales impuestas.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DE LAS EMPRESAS

Para el análisis de las cargas de verticales, se considera el peso propio de las estructuras, la ocupación de los sectores del edificio y los elementos no estructurales como particiones y equipos que estén considerados en el plan del Hospital Saúl Garrido Rosillo.

Para el análisis de las cargas horizontales, se utilizará el procedimiento de la Fuerza Lateral Equivalente, según el capítulo V de la norma E.031 y el artículo 17.4.1 de la norma ASCE 7-16.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

El modelo se utilizará para determinar las fuerzas y desplazamientos en los elementos estructurales generados por las cargas actuantes. Este modelo del edificio principal tomará en cuenta la distribución espacial de la masa y rigidez de los elementos estructurales y cargas aplicadas. Asimismo, se utilizarán los elementos tipo link para considerar los aisladores con sus propiedades de los límites superior e inferior.

La determinación de la respuesta dinámica de la estructura ante cargas de sismo se realizará usando aislamiento sísmico de acuerdo al Decreto Supremo 355-2018, que modifica los requerimientos de la Norma E.030 del RNE y al Decreto Supremo 030-2019 que aprueba la norma Aislamiento Sísmico.

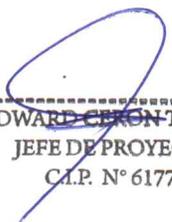


Como parte de la verificación final del edificio principal, se utilizará el análisis tiempo historia para determinar las aceleraciones espectrales medianas de piso.

Para la concepción estructural sismorresistente del proyecto, se tendrá en cuenta la importancia de los siguientes aspectos (Artículo 7 norma E.030-2018):



- ✓ Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- ✓ Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- ✓ Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- ✓ Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- ✓ Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- ✓ Deformación lateral limitada.
- ✓ Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- ✓ Consideración de las condiciones locales.
- ✓ Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.


EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

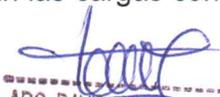
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBALLO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

12.0 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO

El diseño de los elementos estructurales será en base a las fuerzas internas generadas por las cargas de gravedad y por las cargas laterales obtenidas por el método estático.

Para los elementos que se encuentran en la superestructura, las fuerzas laterales utilizadas en las combinaciones de diseño serán las correspondientes al Sismo de Diseño (DE). Para los elementos que se encuentren en la zona de la interfaz del aislamiento sísmico y los pedestales que soportan los aisladores, se utilizarán las cargas correspondientes al Sismo Máximo Considerado (MCE_R).


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN


Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894


JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

11/15/12

11/15/12

11/15/12

11/15/12

11/15/12

11/15/12

11/15/12

11/15/12

12.1 Especificaciones técnicas de los materiales

Concreto Armado

Concreto Armado

Resistencia del concreto, $f'c$: 280 kgf/cm ²
Módulo de elasticidad, E	: 280 000 kgf/cm ²
Módulo de Poisson	: 0.15
Peso específico	: 2400 kgf/cm ³
Resistencia a la fluencia del acero f_y	: 4200 kgf/cm ²



CONFORME

12.2 Espectro de diseño del edificio principal aislado

Para poder calcular la aceleración espectral para cada una de las direcciones analizadas se utiliza un espectro de pseudo-aceleraciones definido por:



EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO



C.P.C. MARCELINA CARRAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTES
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894



JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

000000

000000
000000
000000

000000
000000
000000

000000
000000

000000
000000
000000

000000
000000
000000

HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO

ANALISIS POR SUPERPOSICION ESPECTRAL (Ejes X-Y)

Para cada uno de las direcciones analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo - aceleraciones definidas por:

$$Sa = \frac{ZUSC}{R} *g$$

Donde:

Z = Factor de zona

U = Factor de uso e importancia

S = Factor de suelo

C = Coeficiente de amplificación sísmica

R = Coeficiente de reducción de sollicitación sísmica

g = gravedad

Datos:

Z=	0.45	: Zona 4 - Sismo de Diseño (DE) - Norma E.030
Z _{MCE} =1.5Z	0.68	: Zona 4 - Sismo Máximo Considerado (MCE _R)
U=	1.0	: DISEÑO SUPERESTRUCTURA
S=	1.05	: Suelo Intermedio (S2)
R=	1.0	: Elástico
R=	1.0	: Elástico
hn=	13.3	: Altura total del edificio
CT=	45.0	: Muros en Zonas de Escaleras
Tp=	0.6	: Suelo Intermedio (S2)
T _L =	2.0	
g=	9.81	: Aceleración de la gravedad (m/s ²)
T=hn/CT=	0.29	s

Factor de Amplificación Sísmica C:

$$C=2.5 \quad T < T_p$$

$$C=2.5 * (T_p / T) \quad T_p \leq T \leq T_L$$

$$C=2.5 * (T_p \cdot T_L / T^2) \quad T > T_L$$

$$Z_{MCE}U/R \cdot g = 6.62$$

$$ZU/R \cdot g = 4.41$$



CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.F. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

T(s)	Sa _{MCE} (g)	Sa _{DBE} (g)
0.00	1.77	1.18
0.40	1.77	1.18
0.45	1.77	1.18
0.50	1.77	1.18
0.55	1.77	1.18
0.60	1.77	1.18
0.65	1.64	1.09
0.70	1.52	1.01
0.75	1.42	0.95
0.80	1.33	0.89
0.85	1.25	0.83
0.90	1.18	0.79
0.95	1.12	0.75
1.00	1.06	0.71
1.05	1.01	0.68
1.10	0.97	0.64
1.15	0.92	0.62
1.20	0.89	0.59
1.25	0.85	0.57
1.30	0.82	0.55
1.35	0.79	0.53
1.40	0.76	0.51
1.45	0.73	0.49
1.50	0.71	0.47
1.55	0.69	0.46
1.60	0.66	0.44
1.65	0.64	0.43
1.70	0.63	0.42
1.75	0.61	0.41
1.80	0.59	0.39
1.85	0.57	0.38
1.90	0.56	0.37
1.95	0.55	0.36
2.00	0.53	0.35
2.05	0.51	0.34
2.10	0.48	0.32
2.15	0.46	0.31
2.20	0.44	0.29
2.25	0.42	0.28
2.30	0.40	0.27
2.35	0.39	0.26
2.40	0.37	0.25
2.45	0.35	0.24
2.50	0.34	0.23
2.55	0.33	0.22
2.60	0.31	0.21
2.65	0.30	0.20

T(s)	Sa _{MCE} (g)	Sa _{DBE} (g)
2.70	0.29	0.19
2.75	0.28	0.19
2.80	0.27	0.18
2.85	0.26	0.17
2.90	0.25	0.17
2.95	0.24	0.16
3.00	0.24	0.16
3.05	0.23	0.15
3.10	0.22	0.15
3.15	0.21	0.14
3.20	0.21	0.14
3.25	0.20	0.13
3.30	0.20	0.13
3.35	0.19	0.13
3.40	0.18	0.12
3.45	0.18	0.12
3.50	0.17	0.12
3.55	0.17	0.11
3.60	0.16	0.11
3.65	0.16	0.11
3.70	0.16	0.10
3.75	0.15	0.10
3.80	0.15	0.10
3.85	0.14	0.10
3.90	0.14	0.09
3.95	0.14	0.09
4.00	0.13	0.09
4.05	0.13	0.09
4.10	0.13	0.08
4.15	0.12	0.08
4.20	0.12	0.08
4.25	0.12	0.08
4.30	0.11	0.08
4.35	0.11	0.07
4.40	0.11	0.07
4.45	0.11	0.07
4.50	0.11	0.07
4.55	0.10	0.07
4.60	0.10	0.07
4.65	0.10	0.07
4.70	0.10	0.06
4.75	0.09	0.06
4.80	0.09	0.06
4.85	0.09	0.06
4.90	0.09	0.06
4.95	0.09	0.06
5.00	0.09	0.06



CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LOISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUC
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

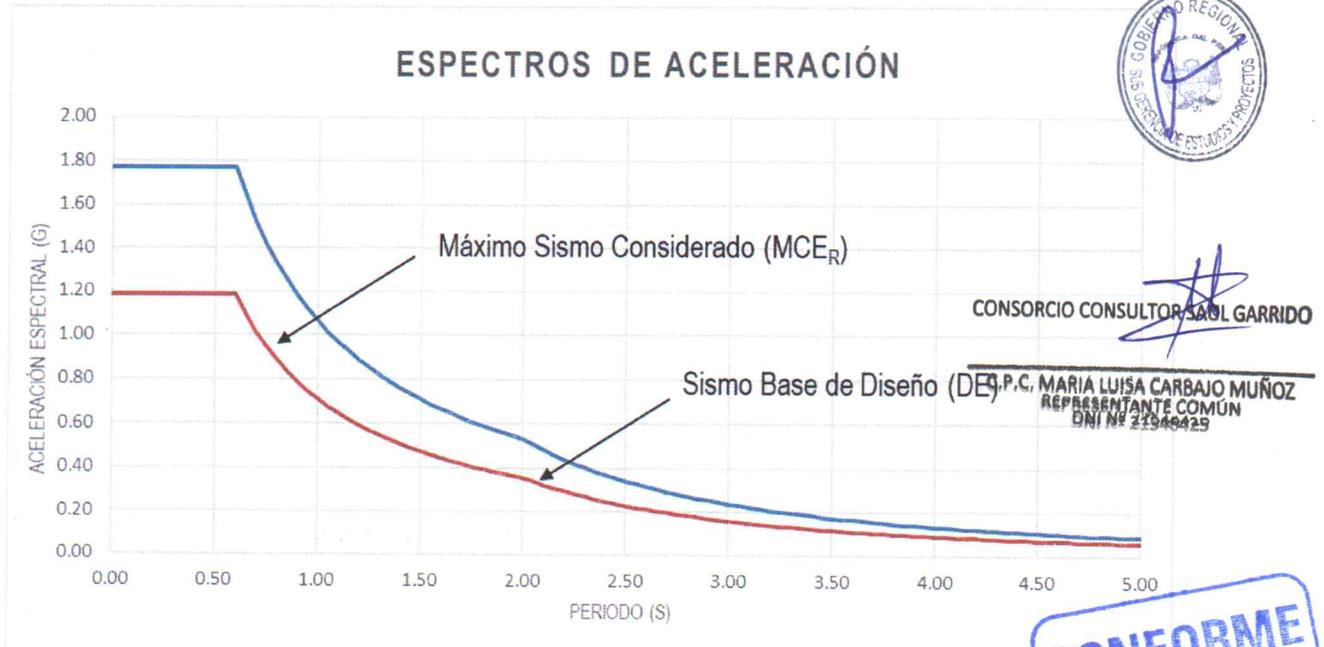


Ilustración 1: Espectro de respuesta elástico

12.3 Modelo estructural adoptado

[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.P. N° 61778

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideren la contribución de los elementos estructurales tales como vigas, columnas y placas en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas de los sismos son del tipo inercial y proporcional a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de las masas en la estructura.

La estructura por encima del nivel de aislamiento, se considera simplemente apoyada en su base y sometida a los momentos de segundo orden generados por el desplazamiento de la estructura y las cargas axiales. Toda la estructura se analizará considerando la hipótesis de diafragma rígido, es decir como losas infinitamente rígidas frente a acciones en su plano.

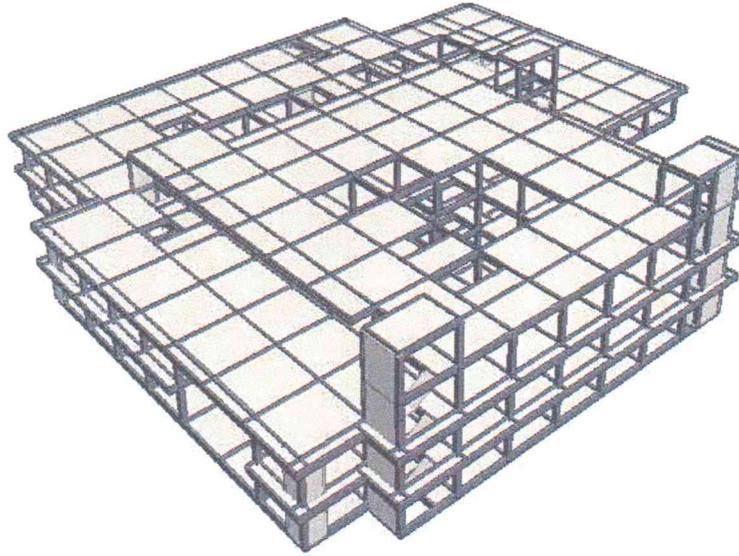
La estructura por debajo del nivel de aislamiento se considera empotrada al suelo. Para el modelo de la estructura se considera un sistema de vigas reticuladas que reciben en la parte superior de las columnas las cargas del edificio y los momentos por los efectos de segundo orden.

[Signature]
Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038394

[Signature]
JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

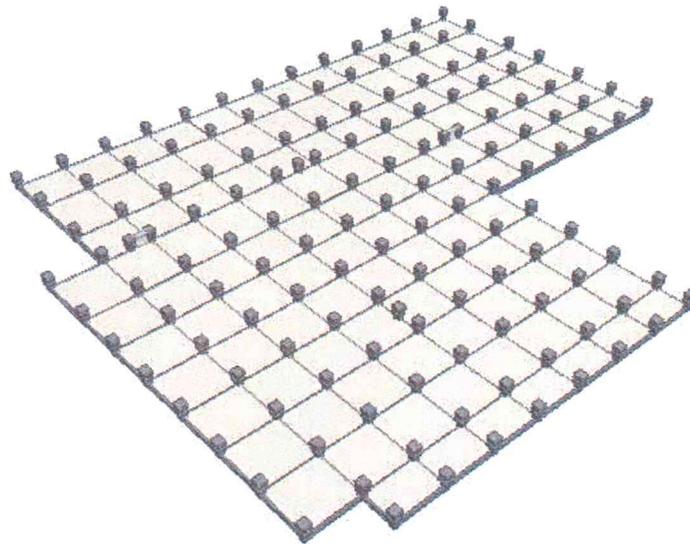
Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rimac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consoicoconsultorsaulgarrido@gmail.com

22
[Signature]
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692



[Signature]
 EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

Ilustración 2: Modelo 3D, Vista edificio principal aislado del Hospital Saúl Garrido Rosillo



[Signature]
 ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546425

CONFORME

Ilustración 3: Modelo 3D Vista edificio principal no aislado del Hospital Saúl Garrido Rosillo

[Signature]
 Ing. Luis Abel Jara Marín
 Reg. CIP N° 038894

[Signature]
 JUAN JOSÉ
 CONTRERAS BALBARO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 148501

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rimac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consoicoconsultorsaulgarrido@gmail.com

[Signature]
 23
 GUIDO GUSTAVO GONZALEZ BALAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 30692

008552

13. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El análisis estructural se realizará usando el programa ETABS con modelos matemáticos de comportamiento elástico. Las estructuras deben tener la resistencia y rigidez suficientes para soportar adecuadamente las cargas verticales y horizontales impuestas.

Para la concepción estructural del proyecto, se tendrá en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- ✓ Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- ✓ Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- ✓ Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- ✓ Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación
- ✓ Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- ✓ Deformación lateral limitada.
- ✓ Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- ✓ Consideración de las condiciones locales.
- ✓ Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.




EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO


C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

Para las edificaciones complementarias los sistemas de piso son losas macizas de concreto armado que funcionan como **diafragmas rígidos**, por lo tanto, se podrá usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación.

Para el análisis sísmico se utilizó el método **dinámico modal espectral**, considerando como criterio de superposición la combinación cuadrática completa (C.Q.C.) de los modos necesarios.

13.1 Diseño estructural de las edificaciones complementarias

13.1.1 Especificaciones técnicas de los materiales

Concreto Armado

- ✓ Resistencia del concreto, $f'c$: 280 kgf/cm²
- ✓ Módulo de elasticidad, E : 250 000 kgf/cm²
- ✓ Módulo de Poisson : 0.15
- ✓ Peso específico : 2400 kgf/cm³
- ✓ Resistencia a la fluencia del acero f_y : 4200 kgf/cm²

CONFORME


JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591


Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008551

13.2 Espectro de diseño

Para poder calcular la aceleración espectral para cada una de las direcciones analizadas se utiliza un espectro de pseudo-aceleraciones definido por:



ESPECTRO DE DISEÑO

T(s)	S _{aMCE} (g)
0.00	0.25
0.40	0.25
0.45	0.25
0.50	0.25
0.55	0.25
0.60	0.25
0.65	0.23
0.70	0.22
0.75	0.20
0.80	0.19
0.85	0.18
0.90	0.17
0.95	0.16
1.00	0.15
1.05	0.14
1.10	0.14
1.15	0.13
1.20	0.13
1.25	0.12
1.30	0.12
1.35	0.11
1.40	0.11
1.45	0.10
1.50	0.10
1.55	0.10
1.60	0.09
1.65	0.09
1.70	0.09
1.75	0.09
1.80	0.08
1.85	0.08
1.90	0.08
1.95	0.08
2.00	0.08
2.05	0.07
2.10	0.07
2.15	0.07
2.20	0.06
2.25	0.06
2.30	0.06
2.35	0.06
2.40	0.05
2.45	0.05
2.50	0.05
2.55	0.05
2.60	0.04
2.65	0.04

T(s)	S _{aMCE} (g)
2.70	0.04
2.75	0.04
2.80	0.04
2.85	0.04
2.90	0.04
2.95	0.03
3.00	0.03
3.05	0.03
3.10	0.03
3.15	0.03
3.20	0.03
3.25	0.03
3.30	0.03
3.35	0.03
3.40	0.03
3.45	0.03
3.50	0.02
3.55	0.02
3.60	0.02
3.65	0.02
3.70	0.02
3.75	0.02
3.80	0.02
3.85	0.02
3.90	0.02
3.95	0.02
4.00	0.02
4.05	0.02
4.10	0.02
4.15	0.02
4.20	0.02
4.25	0.02
4.30	0.02
4.35	0.02
4.40	0.02
4.45	0.02
4.50	0.02
4.55	0.01
4.60	0.01
4.65	0.01
4.70	0.01
4.75	0.01
4.80	0.01
4.85	0.01
4.90	0.01
4.95	0.01
5.00	0.01

[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946429

CONFORME

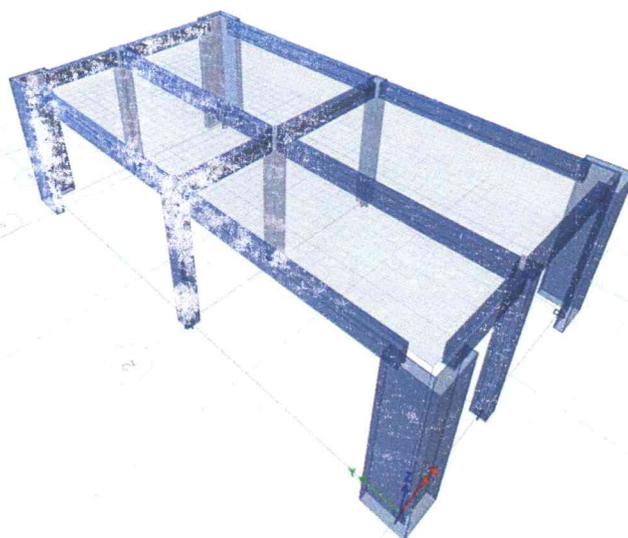
[Signature]
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894
[Signature]
JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Modelo estructural adoptado

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideren la contribución de los elementos estructurales tales como vigas, columnas y placas en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas sísmicas son del tipo inercial y proporcional a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de las masas en la estructura.



En las siguientes figuras se muestra el modelo matemático de los edificios complementarios en el programa ETABS.

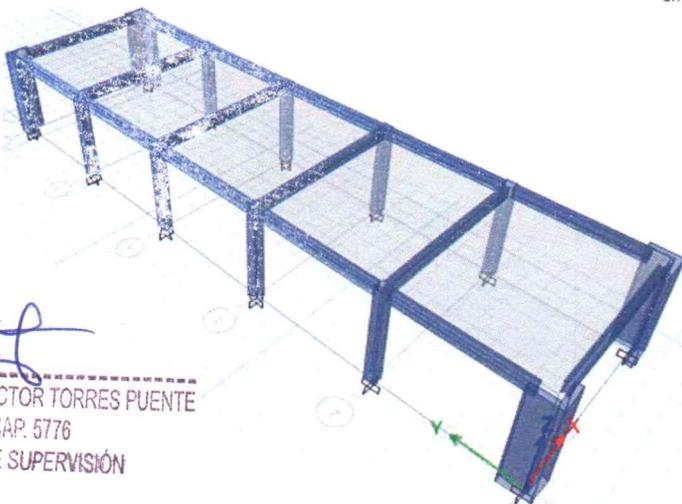


CONFORME

[Signature]
 EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

Modelo Salud Ambiental en el programa ETABS

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21346625



[Signature]
 ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
 Ing. Luis Avel Jara Marín
 Reg. CIP N° 038894

Modelo Talleres en el programa ETABS

[Signature]
 JUAN JOSÉ
 CONTRERAS BALBARO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 148591

[Signature]
 GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 30692

620807

1972

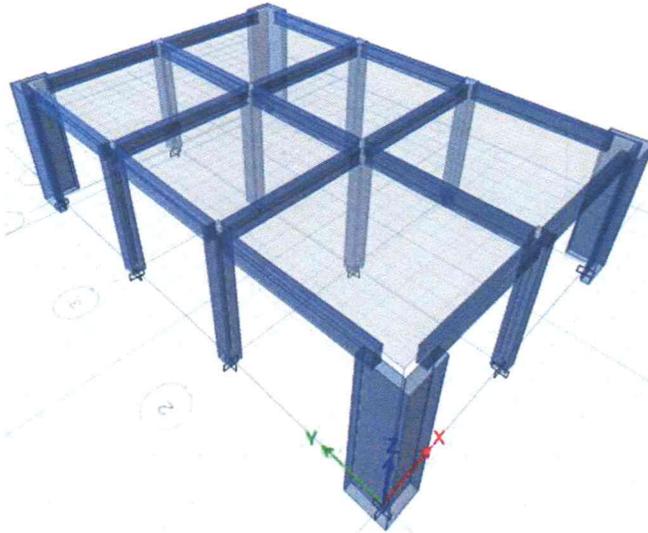
1972

1972

1972

1972

1972

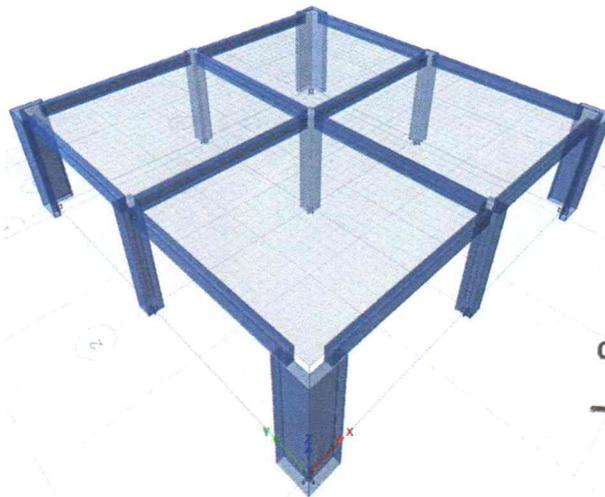


Modelo Almacenes en el programa ETABS



CONFORME

EDWARD CERÓN TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

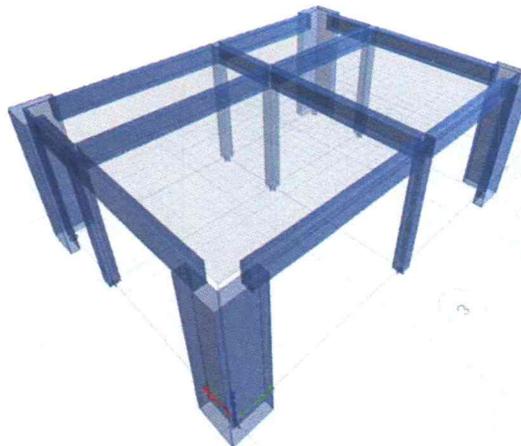


Modelo Lavandería en el programa ETABS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546425



Modelo TBC en el programa ETABS

ING. LUIS ABEL JARA MARIN
 Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 148591

15. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

Para el diseño de concreto armado se utilizó la metodología del diseño por resistencia, que consiste en amplificar las solicitaciones sobre las estructuras por factores λ y se reducen las resistencias nominales por factores ϕ . La ecuación general del diseño por resistencia es:

$$\lambda Q \leq \phi R_n$$

Los factores de reducción del diseño por resistencia están indicados en el capítulo 9 de la NTE E.060 y tienen los siguientes valores:

Flexión sin carga axial	$\phi = 0.90$
Carga axial y carga axial con flexión:	
(a) Carga axial de tracción con o sin flexión	$\phi = 0.90$
(b) Carga axial de compresión con o sin flexión	$\phi = 0.75$
Cortante y torsión	$\phi = 0.85$
Aplastamiento	$\phi = 0.70$
Concreto Simple (todas las solicitaciones)	$\phi = 0.65$


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN


EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

15.1 Diseño por flexión

El diseño por flexión se realizará para las vigas, losas y escaleras del proyecto, para este caso la ecuación del diseño por resistencia toma la forma de:

$$M_u \leq \phi M_n$$

Para el cálculo de la resistencia ϕM_n se tomará las hipótesis básicas del concreto armado y se utilizará las hipótesis simplificadoras de la norma E.060 que son el uso de un coeficiente equivalente de compresiones y la hipótesis de que el acero es elastoplástico perfecto.


CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
ING. MARIA LUISA CARBALLO MUÑOZ
REPRESENTANTE
C.I.P. N° 21948725

15.2 Diseño por cortante

Para el diseño por cortante, la ecuación de resistencia toma la forma de:

$$V_u \leq \phi V_n$$

Para el cálculo de la resistencia ϕV_n se tomará en cuenta el aporte del concreto y el aporte del acero de los estribos, siendo la ecuación la siguiente:

$$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$$


Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894


JUAN JOSE
CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Donde V_c y V_s , se calculan de la siguiente manera en unidades de kilogramos fuerza y centímetros

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} b_w d, \text{ para vigas}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \left(1 + \frac{Nu}{140Ag}\right) b_w d, \text{ para columnas}$$

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \text{ para espaciamento de estribos}$$

Y como máximo:

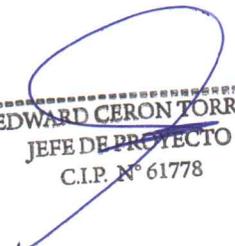
$$V_n \text{ max} = 2.6 \sqrt{f'c} b_w d$$



15.3 Diseño por flexo compresión

El diseño de los elementos verticales como son las columnas, se realizó utilizando el estado de cargas por flexión y carga axial. Para este caso el diseño por resistencia debe cumplir en simultáneo:

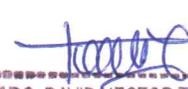
$$P_u \leq \phi P_n, \text{ y } M_u \leq \phi M_n$$


EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

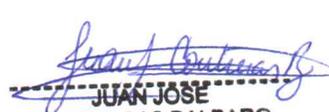
CONFORME


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425


Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 033594


JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591