REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN BLOQUE HOSPITALARIO CON AISLAMIENTO EN LA BASE"

Tesis presentada por el bachiller:

André Uyén Valdivia

Para optar el Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor:

Ing. Oscar Chávez Vega

AREQUIPA – PERU

2017

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE

INTRODUCCION **1**

1. CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES **3**

1.1. Identificación y descripción del problema 3

1.2. Hipótesis frente al problema 4

1.3 Objetivos 4

1.3.1. Objetivo general 4

1.3.2. Objetivos específicos 4

1.4. Antecedentes de la estructura a analizar 4

1.5. Topografía 7

1.6. Características del suelo 10

2. CAPITULO II: TEORIA DE AISLAMIENTO SISMICO **11**

2.1. Teoría de aislación sísmica 11

2.2. Componentes del sistema de aislación 12

2.2.1. Aisladores elastoméricos 12

2.2.1.1. Aisladores elastoméricos de bajo amortiguamiento (LDRB) 13

2.2.1.2. Aisladores elastoméricos de alto amortiguamiento (HDRB) 14

2.2.1.3. Aisladores elastoméricos con núcleo de plomo (LRB) 15

2.2.2. Sistemas de aislación basados en deslizamiento y fricción 16

2.2.2.1. Aislador basal resistente a la fricción (R-FBI) 17

2.2.2.2. Sistema de péndulo de fricción. (FPS) 18

2.2.2.3. Sistema de péndulo de fricción de doble curvatura 18

2.2.3. Sistemas de aislamiento usando sistemas de resortes 19

2.3. Códigos a disposición para el aislamiento sísmico 20

2.3.1. Actualización de la norma peruana E.030 Diseño Sismorresistente 20

2.3.2. Métodos de diseño para el sistema aislado 21

2.3.1.1 Análisis estático 22

2.3.1.2. Análisis dinámico 28

2.4. Características mecánicas y modelado de los aisladores 29

2.3.2. Parámetros del modelo Bilineal 29

2.5. Sismo de diseño 32

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3. CAPITULO III: ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACION 33

3.1. Concepción estructural 33

3.1.1. Predimensionamiento del sistema estructural 34

3.1.2. Concepción estructural para cargas 35

3.1.2.1. Concepción estructural para carga muerta 36

3.1.2.2. Concepción estructural para carga viva 36

3.1.2.3. Concepción estructural para carga sísmica 36

3.1.2.3.1. Carga sísmica para el edificio empotrado 36

3.1.2.3.2. Carga sísmica para el edificio aislado 41

3.2. Diseño de aisladores 45

3.3. Interpretación de resultados 52

3.4. Comparación de resultados 88

4. CAPITULO IV: DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 91

4.1. Diseño de Losas 91

4.2. Diseño de Vigas 95

4.3. Diseño de Placas y Columnas 101

4.4. Diseño de Escaleras 111

4.5. Diseño de la Cimentación 112

4.6. Diseño de Muros de Contención 114

4.7. Diseño de elementos estructurales adicionales 116

4.8. Diseño de muros no portantes 117

5. CAPITULO V: ANALISIS DE COSTOS, PRESUPUESTO 119

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 120

BIBLIOGRAFÍA 123

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexos:

Anexo – 01 : Estudio de suelos – Coeficiente de Balasto para el suelo S1 del Hospital

Anexo – 02 : Catalogo de aisladores – Revista FIP Industriale

Anexo – 03 : Metrado y análisis de costos y presupuestos – Bloque empotrado C-1

Anexo – 04 : Metrado y análisis de costos y presupuestos – Bloque aislado C-1

Anexo – 05 : Metrado y análisis de costos y presupuestos – Bloque empotrado C-2

Anexo – 06 : Metrado y análisis de costos y presupuestos – Bloque aislado C-2

Anexo – 07 : Metrado y análisis de costos y presupuestos – Bloque empotrado C-3

Anexo – 08 : Metrado y análisis de costos y presupuestos – Bloque aislado C-3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Resumen

En la presente tesis se exponen las características y beneficios de los sistemas de aislación, comprobando estos, con el estudio de un bloque hospitalario con aisladores de núcleo de plomo haciendo uso del código UBC-97. Esto implicó la realización de un análisis estático y dinámico como lo impone la norma, para lo cual en el dinámico se usó el método espectral - modal por no tener datos suficientes para realizar el análisis tiempo – historia. Por motivo de comparación se analizó también una estructura empotrada para observar los diferentes comportamientos entre los dos sistemas. Luego de mostrar detalladamente el análisis de las dos estructuras y sus diferencias en cuanto a respuesta sísmica, se procedió a diseñar los elementos estructurales de las edificaciones. Después de esto se elaboró los costos y presupuestos para verificar la viabilidad económica del proyecto. Para finalizar se exponen las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el trabajo.

Palabras clave:

-Aislación sísmica
-Diseño estructural de un hospital

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Abstract

In this thesis are exposed the characteristics and benefits of isolation systems, checking these, with the study of a hospital block with lead rubber bearing isolators using the code UBC-97. This implied the performance of a static and dynamic analysis as the norm imposes, for which in the dynamic was used the spectral - modal method for not having enough data to perform the time - history analysis. For comparison, it also contains an analysis of an embedded structure to observe the different behaviors between the two systems. After showing in detail the analysis of the two structures and their differences in seismic response, we proceeded to design the structural elements of the buildings. After that, the costs and budgets were established to verify the economic viability of the project. Finally, the conclusions and recommendations obtained in the work are presented.

Keywords:

-Seismic isolation
-Structural design of a hospital

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN.

Desde inicios del siglo XX, uno de los principales problemas para el hombre en el ámbito de la construcción ha sido el de encontrar un sistema que garantice la seguridad ante los impredecibles y catastróficos sismos. Es sabido también que la ocurrencia de estos fenómenos no es igual en todas las partes del mundo ya sea en su intensidad, magnitud como en su frecuencia. En gran parte de su territorio, el Perú está ubicado sobre una gran falla geológica, el encuentro de la placa de Nazca y la placa Sudamericana, lo cual lo hace uno de los países sísmicamente más activos del mundo. Como prueba de esto se sabe que en los últimos 15 años se experimentaron dos sismos de importante magnitud, el de Arequipa en el 2001 y el de Pisco en el 2007 que produjeron innumerables pérdidas. Lo que se debe que tener en cuenta entonces es que los sismos no se pueden evitar, pero si es nuestra responsabilidad minimizar sus consecuencias a niveles aceptables tanto para la funcionalidad de la edificación como la seguridad de las personas.

Las construcciones actuales con su diseño convencional son por lo general capaces de mostrar un comportamiento óptimo frente a sismos de baja intensidad, pero no nos garantizan lo mismo ante la ocurrencia de sismos severos, lo cual pondría en evidencia la falta de nuevas técnicas de protección contra estos.

El dilema de esta aplicación está en cómo minimizar los desplazamientos de entrepisos y la aceleración del suelo al mismo tiempo. Sabemos que los desplazamientos de entrepisos se pueden minimizar rigidizando la estructura, pero esto lleva a amplificar el movimiento del suelo, lo que lleva a grandes aceleraciones del piso. Las aceleraciones del suelo pueden reducirse haciendo la estructura más flexible, pero esto lleva a largos desplazamientos de entrepisos. Siendo la única forma de reducir simultáneamente los dos problemas, usar aislamiento en la base, el cual provee de la flexibilidad necesaria, con los desplazamientos concentrados en el nivel de aislamiento.

Es por esto que la presente tesis incluye el estudio y desarrollo del uso de un sistema de protección pasivo, la aislación sísmica en la base para una estructura hospitalaria, que sirva para entender y complementar la propuesta de la norma E-030 del RNE.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El bloque hospitalario con clasificación II-2 objetivo de la presente tesis se encuentra ubicado en el departamento de Moquegua, el cual está ubicado en la zona sísmica 4 según el mapa sísmico del Perú, por lo cual este bloque deberá ser diseñado con aislación sísmica en la base.

Con el presente trabajo se busca demostrar los beneficios del uso de los aisladores sísmicos en una estructura de uso esencial, comparándola con la misma edificación diseñada convencionalmente. Se incluye también el procedimiento para su diseño.

Como parte final se elaboró un estudio comparativo entre la estructura con base aislada y la estructura convencional.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1 CAPÍTULO I. INTRODUCCION Y ASPECTOS GENERALES

1.1. Identificación y Descripción del problema.

La ciudad de Moquegua se encuentra en permanente riesgo sísmico, ya que su geografía está rodeada de cadenas de volcanes, que aunque estén calificados como durmientes, siempre atraen actividad sísmica en la zona, siendo además clasificada en su mayoría (Costa) zona 4 según el mapa sísmico del Perú, categoría que es la más alta según la norma. Este riesgo de sismo que es parte de la ciudad, ha sido registrado desde épocas coloniales hasta ahora y se debe tener en cuenta que la ciudad se encuentra en un silencio sísmico importante (el último sismo importante con epicentro en la ciudad tuvo lugar en 1948) y las probabilidades de que se presente un sismo severo son bastante altas. También debemos tener en cuenta que toda la franja que contiene la cadena de volcanes esta propensa a sufrir eventos sísmicos tal como el sismo ocurrido en Arequipa el 2001, que dejo también varias perdidas en la ciudad.

En paralelo, el crecimiento económico de la ciudad de Moquegua, ha generado un gran crecimiento demográfico en los últimos años, por efecto del desarrollo de su población y por la llegada de personas procedentes de distintas partes del país atraídos por las oportunidades de trabajo y mejora de calidad de vida.

Por lo expuesto, la necesidad de construcción de una estructura hospitalaria de uso esencial es bastante clara, pero la pregunta a plantear es si es posible hacer frente a estos golpes causados por la naturaleza, dando protección a los elementos estructurales y no estructurales de la edificación durante todo el periodo del evento sísmico. Esto se hace más importante al saber que en una edificación esencial, la operatividad no debería de detenerse después de un evento de gran magnitud y su continuidad de funcionamiento debe estar garantizada para ofrecer servicios básicos de salud para el bienestar de la ciudad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.2. Hipótesis frente al problema.

Se propone construir el hospital con Aislamiento Sísmico de Base, cuyo propósito será mejorar el comportamiento sísmico, reduciendo desplazamientos de entrepiso y amplificando los periodos de vibración, sin significar una variación de costo considerable, tomando en cuenta además la protección que otorga a los implementos hospitalarios.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo General.

Comparar el comportamiento entre una estructura aislada en la base y una estructura convencional a través del diseño estructural para ambos casos

1.3.2. Objetivos Específicos.

Diseñar la estructura hospitalaria con métodos convencionales.

Diseñar la estructura hospitalaria utilizando un sistema de aislación.

Elaborar una comparación entre presupuestos para ambas estructuras

1.3.3. Restricciones Del Proyecto

Se utilizará para el diseño proyecto una capacidad portante de 3.5 kg/cm2 asumida de acuerdo a un estudio de suelos elaborado por terceros en la zona.

1.4. Antecedentes de la estructura a analizar.

El proyecto objeto de la presente tesis es el Hospital de Moquegua, ubicado al noreste de la ciudad de Moquegua, en la avenida Simón Bolívar, distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

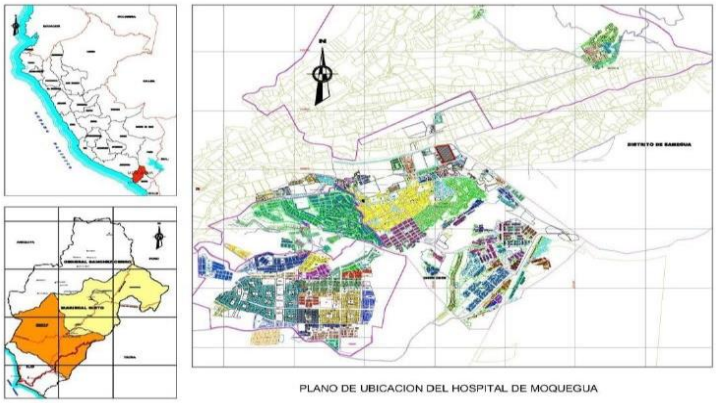


Figura 1.1 – Ubicación del Proyecto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El Bloque escogido para su diseño con aislación sísmica en la base es el bloque C, representado en la figura 1.2.

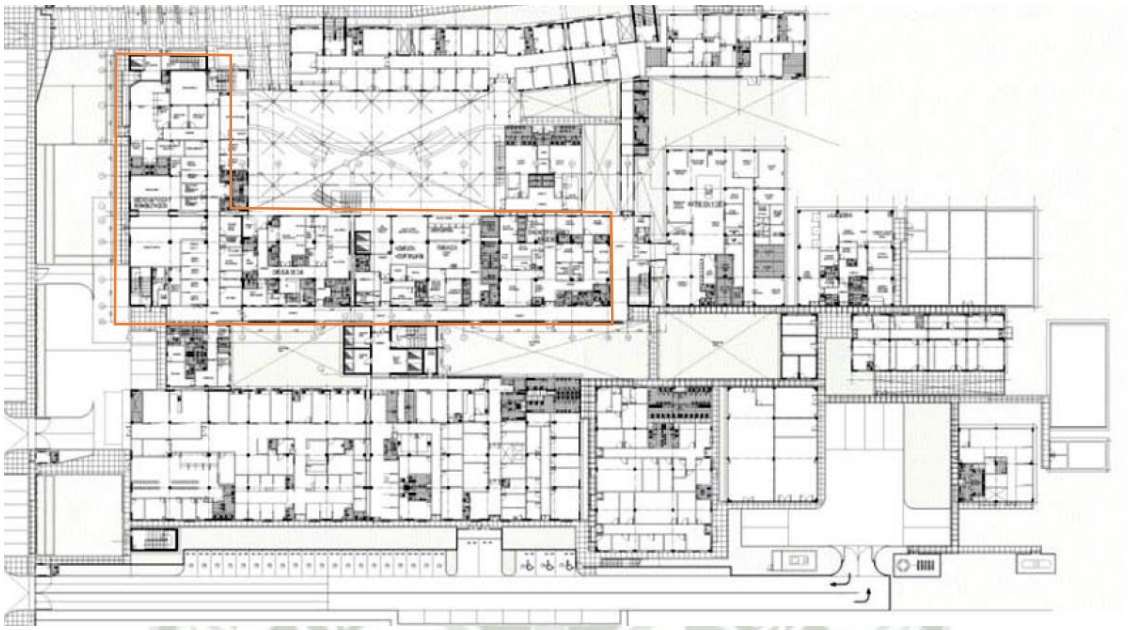


Figura 1.2 – Vista en Planta del Hospital

El Proyecto, denominado Hospital de Moquegua está clasificado como categoría II-2, el cual presenta un área construida total de 31,438.50 m2

El terreno es de forma regular y tiene un frente de 200.69 m. a la avenida Simón Bolívar y un área asignada para la construcción del Hospital de 39,822.22 m2.

El hospital cuenta con edificaciones de uno, dos y cuatro pisos; que cuentan con ambientes varios como salas, consultorios, oficinas administrativas, auditorios, comedores, lavandería, talleres, almacenes, etc. También se encuentran zonas de cisternas y cuartos eléctricos.

El bloque C (objetivo del presente trabajo de tesis) está compuesto de la siguiente forma:

Sub Sector C1, bloque rectangular con un área de 753 m2 que cuenta con cuatro niveles, que se destinará a medicina física y rehabilitación.

Sub Sector C2, bloque rectangular con un área de 749 m2 que cuenta con cuatro niveles, que se destinará a cirugía y hospitalización.

Sub Sector C3, bloque rectangular con un área de 146 m2 y que cuenta con dos niveles, que se destinará a almacenes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Sub Sector C4, bloque rectangular con un área de 205.6 m2 que cuenta con cuatro niveles y está destinado a contener ascensores y escaleras

Sub Sector C5, bloque rectangular con un área de 986.4 m2 que cuenta con cuatro niveles, que se destinará a hospitalización

De acuerdo al anexo N°3 “SISTEMAS DE PROTECCIÓN SÍSMICA”, ESPECÍFICA PARA EL CASO DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, las edificaciones que alojen los servicios indicados en la Tabla deberán ser dotadas necesariamente de sistemas de aislación sísmica.

TABLA N°1
(UNIDADES PRODUCTORAS DE SERVICIOS DE SALUD)

- Consulta Externa
- Emergencia
- Hospitalización y UCI
- Centro Quirúrgico y Obstétrico
- Medicina de Rehabilitación
- Farmacia
- Patología Clínica
- Diagnóstico por imágenes
- Centro de hemoterapia o Banco de Sangre
- Hemodiálisis
- Nutrición y Dietética
- Central de Esterilización
- Radioterapia
- Medicina Nuclear

Tabla 1 (ANEXO N° 3 E.030)

Los subsectores que cumplen con los requisitos de la Tabla 1 son los Sub Sectores C1, C2 y C5 por lo cual éstos serán objetivos de diseño y comparación de la presente tesis.

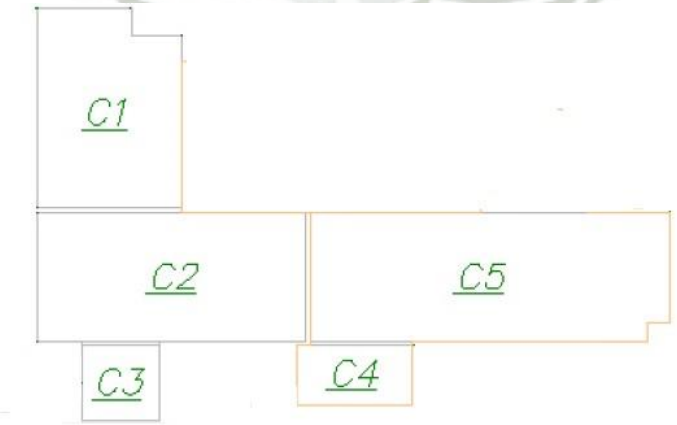


Figura 1.3 – Sub Sectores del Bloque C

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.5. Topografía

Ubicación Política

Distrito : Urb. Santa Catalina

Provincia : Moquegua

Departamento : Moquegua

Ubicación Geográfica

Latitud : S 17° 11’ 11.02” Longitud

: O 70° 55’ 38.79” Altitud

: 1458.79 msnm.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 1.4 Ubicación GPS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

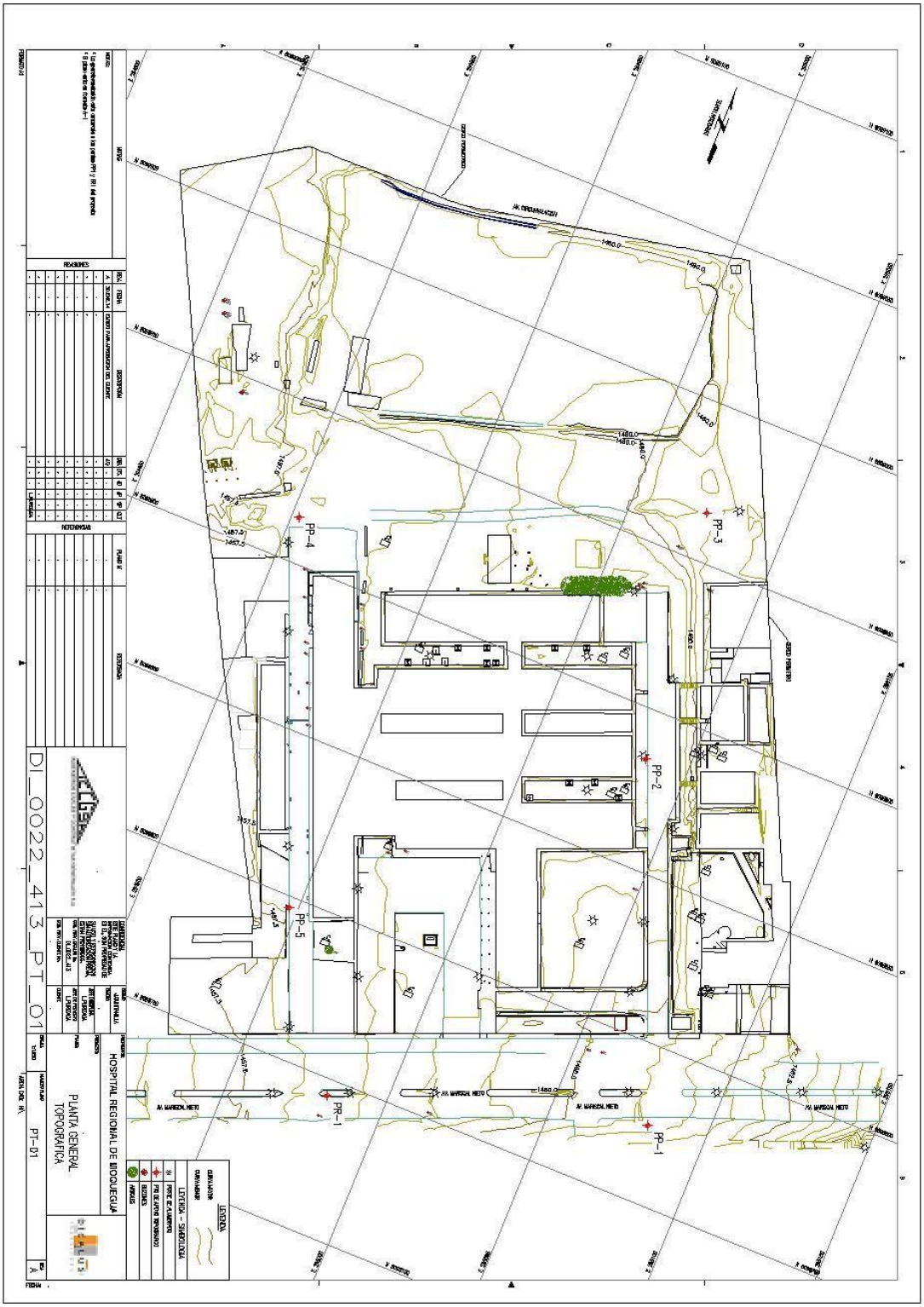


Figura 1.5: Planimetría del levantamiento topográfico

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.6. Características del suelo

Para el análisis de la estructura se utilizaron datos de un estudio de suelos realizado por terceros en el cual el suelo donde se ubicará nuestro bloque se le dio la denominación S01, el cual presenta las siguientes características:

Primer estrato: Relleno superficial compuesto por cobertura vegetal, arenas, limos, arenas y gravas con espesores que van desde los 0.00 m a los 0.50 m.
Segundo estrato: Depósito de material aluvional compacto, clasificado como grava pobremente graduada con profundidades que van desde los 0.50m a los 15.00m. Tercer estrato: Deposito de material aluvional muy compacto, correspondiente al conglomerado con boleos, con profundidades que van desde los 15.00m a más

En base a lo anterior se recomendó que el nivel de cimentación esté cuanto mínimo 2.00 m por debajo del piso terminado.
El perfil tipo S-01 asumirá una capacidad portante de 3.50 kg/cm2, para un factor de seguridad FS=3.50 y un nivel de cimentación de 2.00m.
Se detalla también que todos los asentamientos totales instantáneos son mínimos, menores a 1.00 pulgadas.
Se informa que se procederá a la mejora del terreno mediante la eliminación de la capa de relleno de 0.50m de profundidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO II 2. TEORÍA DE AISLAMIENTO SÍSMICO

2.1. Teoría de la aislación sísmica

El aislamiento sísmico es una técnica de protección sísmica pasiva, que consiste en desacoplar la estructura del suelo, de esta manera la tierra recibe los movimientos sin transmitirlos a la estructura. Este espacio es reemplazado por un dispositivo que tendrá que ser muy flexible en dirección horizontal pero rígido verticalmente. Esta flexibilidad permite tener grandes desplazamientos en la base lo cual hace que la superestructura tenga deformaciones mínimas y grandes periodos manteniéndose en el rango elástico.

La estructura tendrá entonces una frecuencia fundamental mucho menor que la frecuencia de su base y la del movimiento del suelo. El primer modo dinámico de la estructura aislada, implica deformación solo en el sistema de aislación, los siguientes modos serán ortogonales al primero y no participan en el movimiento del suelo, por eso la energía del suelo no puede ser transmitida hacia la estructura. Este sistema no absorbe la energía del sismo, sino la desvía a través de la dinámica del sistema

Como se muestra en la figura, la forma de reducir las fuerzas durante un sismo de un edificio convencional es mediante la plastificación de su estructura, mientras que en un edificio aislado se reducen las fuerzas mediante los dispositivos flexibles de neopreno, que cambian las características dinámicas de la estructura al incrementar considerablemente su periodo fundamental, hasta modificarlo con respecto al periodo de los sismos esperados.

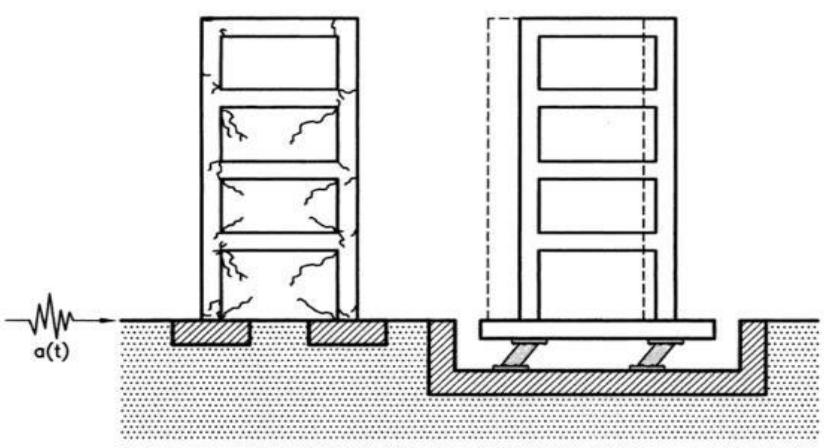


Figura 2.1 Comportamiento de una estructura de base fija y otra con base aislada. (Internet – UA chile)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2. Componentes del Sistema de aislación

El sistema de aislación es todo el conjunto de elementos estructurales, incluyendo aisladores, conexiones y elementos que transmiten fuerza entre la superestructura, el sistema de aislación y la subestructura. A continuación se muestra una imagen en la cual se pueden identificar las diferentes partes del sistema. El interfaz de aislación es la línea imaginaria entre la superestructura aislada y la subestructura que se mueve rígidamente con el terreno.

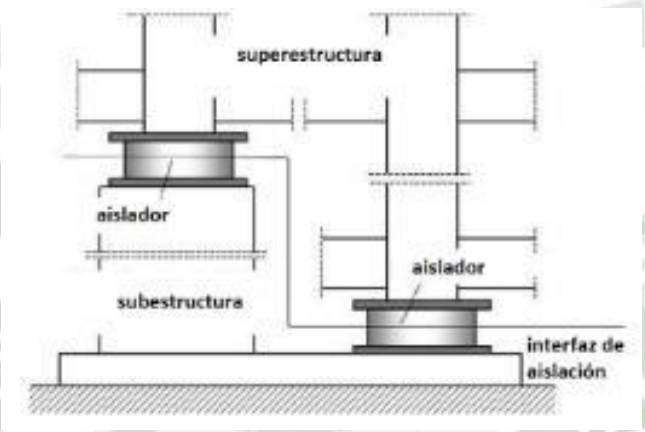


Figura 2.2: Partes del sistema de aislación (UNI – Guia de diseño sísmico)

Actualmente se tienen diversos tipos de sistemas de aislación sísmica, cada uno contando con sus propias características y estudios teóricos. A continuación se describen las características generales de estos sistemas.

2.2.1. Aisladores Elastoméricos

Este tipo de aisladores es un conjunto de láminas de caucho natural intercaladas con placas delgadas de acero unidas entre sí por un proceso de vulcanización. Gracias a su composición se logra obtener un gran desplazamiento horizontal debido a su baja rigidez en el mismo sentido. En la parte superior e inferior cuentan con placas de acero, en las cuales se unen con la superestructura y la cimentación respectivamente

Los aisladores elastoméricos más usados generalmente son de forma cilíndrica, esto hace que sus propiedades no se vean afectadas y los esfuerzos sean aplicados uniformemente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Entre estos dispositivos tenemos:

2.2.1.1. Aisladores elastoméricos de bajo amortiguamiento - (LDRB).

Diseñados con capas de caucho y láminas de acero intercalados para que la relación de su rigidez vertical sea cientos de veces su rigidez horizontal aumentando así la capacidad para soportar cargas y dar estabilidad al soporte lateral. Sin embargo su amortiguamiento es muy bajo comprendido en un rango del 5 al 10%, es por eso que generalmente se tiene que usar otro tipo de amortiguadores adicionales.

La grafica muestra las propiedades de un aislador elastomérico LDR, la fuerza cortante aplicada y la deformación horizontal tienen una relación lineal

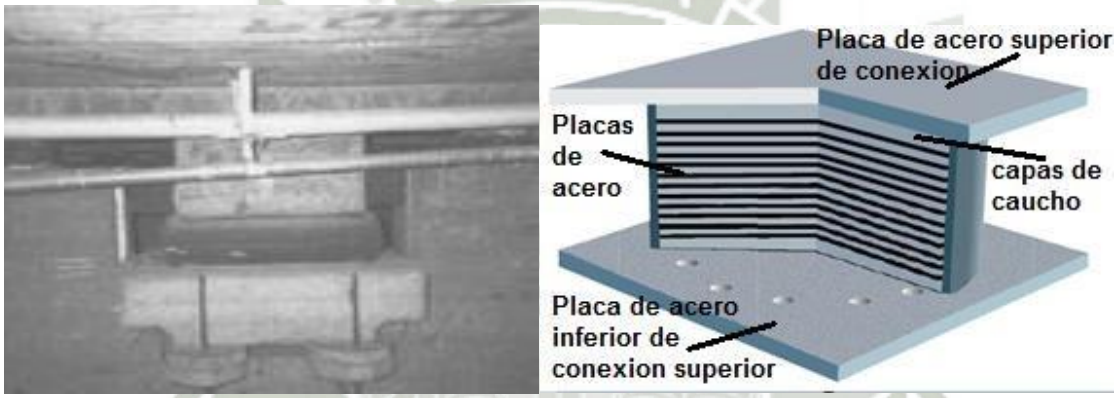


Figura 2.3. Corte de un aislador de bajo amortiguamiento (UNI, Guía de diseño sísmico)

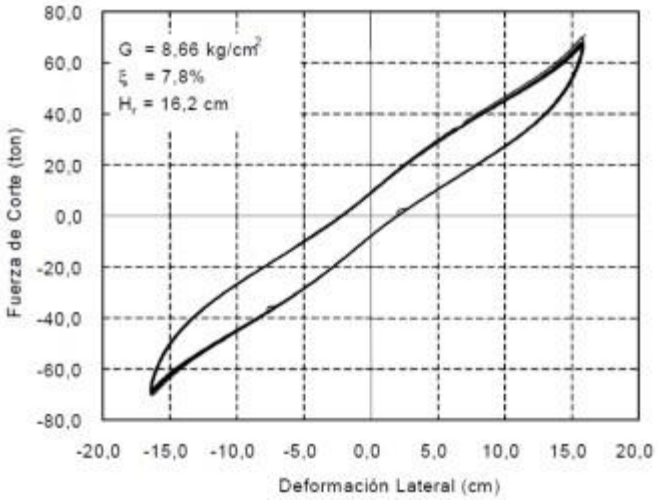


Figura 2.4 propiedades de un aislador elastomérico LDR, la fuerza cortante aplicada y la deformación horizontal tienen una relación lineal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

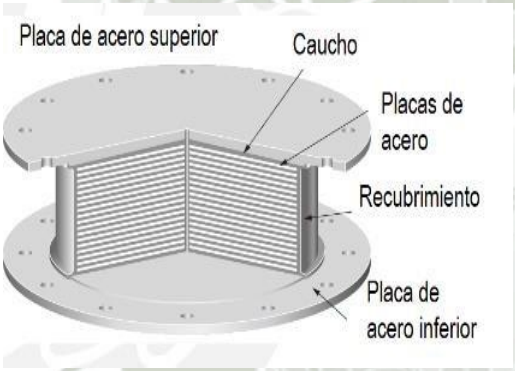
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2.1.2. Aisladores elastoméricos de Alto amortiguamiento - High Damping Rubber Bearing (HDRB)

Estos aisladores están también hechos de caucho pero esta vez se encuentran modificados con algunos aditivos (carbón, aceites, resinas, polímeros, etc.) que proveen al dispositivo de un mayor amortiguamiento, pero sufren desventajas como la elongación de ruptura que no será la misma y que el deterioro será mayor.

Este aislador tiene un valor de amortiguamiento generalmente entre el 10 y el 20%.

Como se puede observar en la figura, la relación entre el cortante y la deformación lateral es lineal y si lo comparamos con los aisladores LRB se observa que el bucle que forma encierra un área menor.



Figuras 2.5 y 2.6 Corte de un aislador de alto amortiguamiento (BRIDGESTONE, 2013)

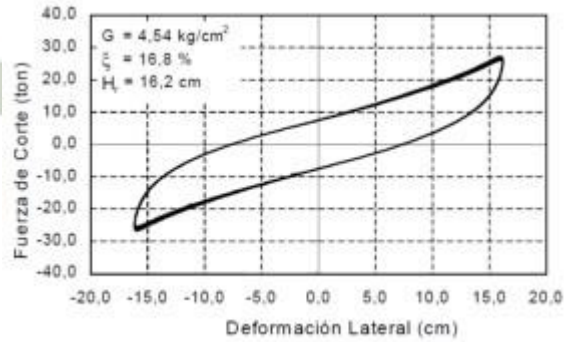


Figura 2.7 Relación entre el cortante y la deformación lateral para un aislador de alto Amortiguamiento (BRIDGESTONE, 2013)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2.1.3. Aisladores elastoméricos con núcleo de plomo – Lead Rubber Bearing (LRB)

Estos aisladores son los que han sido más ampliamente desarrollados y de los cuales se tiene mayor acceso a información y procedimientos de diseño. Por lo que fue el tipo escogido para el diseño del proyecto hospitalario.

Este tipo de aisladores es similar al de bajo amortiguamiento, la diferencia está en que en el centro del aislador se le hace un orificio a las placas de acero y al caucho, llenando este hueco con un núcleo de plomo. Este núcleo produce numerosos ciclos histeréticos estables, ya que llega a fluir a una tensión de aproximadamente 10MPa* y se recristaliza a temperatura ambiente.

Entre las ventajas de los aisladores LRB se encuentra que tiene mayor amortiguamiento el cual se encuentra alrededor del 15-35%, también desarrolla de forma natural una alta rigidez inicial que ayuda a soportar mejor las cargas de servicio o de viento. Otra característica importante es que la relación entre la deformación horizontal y el ancho de la lámina de caucho alcanza hasta un 200%

En la siguiente figura se observa el ciclo esfuerzo-deformación de un ejemplar de aislador con núcleo de plomo, como se puede analizar su rigidez inicial es mucho mayor que la de los LDR, por lo que el área de su bucle es mucho mayor.

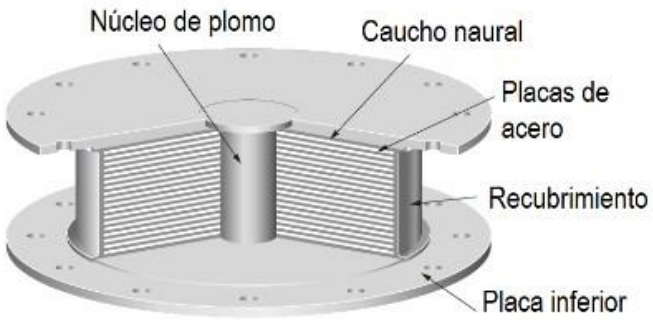


Figura 2.8 Corte de un aislador de núcleo de plomo (BRIDGESTONE, 2013)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 2.9 Aislador de núcleo de plomo (Elastec-HC)

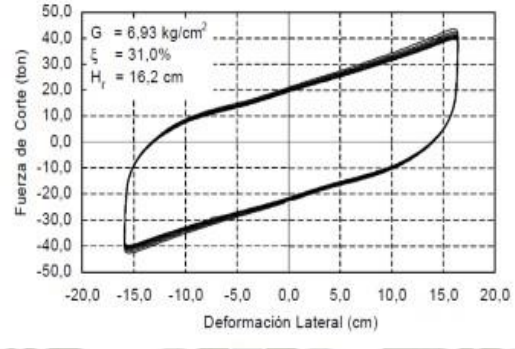


Figura 2.10 Relación entre el cortante y la deformación lateral para un aislador con núcleo de plomo (BRIDGESTONE, 2013)

2.2.2. Sistemas de aislación basados en deslizamiento y fricción

Este sistema fue el primero y el más simple en utilizarse en cuanto tecnología de aislación basal, propuesto en 1909 por el medico Johannes Avetican de Inglaterra, entendió que la aislación disminuía las aceleraciones mientras se producían grandes desplazamientos relativos entre la estructura y la cimentación.

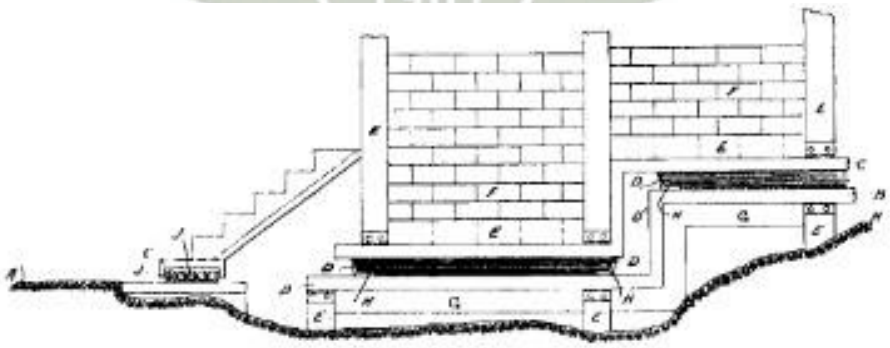


Figura 2.11 Sistema de aislación a base de fricción (NAEIM, 1999)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Fue desarrollado generalmente para su uso en sistemas industriales, la conexión está formada por dos placas deslizantes y por neopreno reforzado colocado en serie. En un movimiento sísmico de baja intensidad el neopreno controla la respuesta igual que en los aisladores HDR. Si el sismo aumenta de intensidad y ocurre el deslizamiento, la fuerza que se transmite a la cimentación se ve limitada por la fricción generada entre las placas.

Figura 2.12 Sistema de aislación a base de fricción (Naeim, 1999)

2.2.2.1. Aislador basal resistente a la fricción (R-FBI)

Este sistema trata de superar el problema de fricción presentado entre el teflón sobre el acero a altas velocidades, utilizando varias capas deslizantes en un solo soporte, ya que la velocidad de la base y el tope del soporte es repartida entre el número de capas existentes, lo que implica que en cada capa se dé una velocidad menor y por consecuente un menor coeficiente de fricción. También cuenta con un núcleo de caucho en el centro, que no aporta rigidez vertical, pero si provee de una fuerza restauradora, sin embargo en posteriores experimentos se decidió usar un núcleo de acero para controlar los desplazamientos.

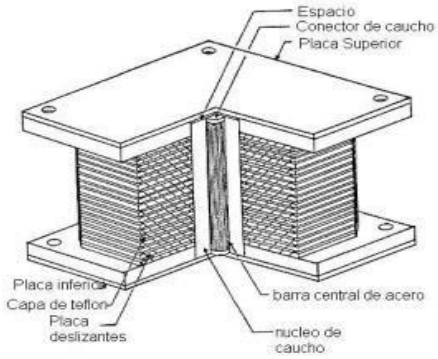


Figura 2.13 Sistema de aislación a base de fricción R-FBI (Naeim, 1999)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2.2.2. Sistema de péndulo de fricción. (FPS)

Es un sistema de aislación por fricción que combina un sistema de deslizamiento con una fuerza restauradora por geometría. El aislador FPS cuenta con un deslizador que se encuentra articulado sobre una superficie esférica de acero inoxidable. El movimiento debido al sismo producirá un desplazamiento en el deslizador, el cual disipara energía por fricción. Mientras el deslizador se mueva a lo largo de la superficie esférica hace que se la carga vertical genere una componente tangencial, la cual será la responsable de centrar el sistema.

La fricción entre el apoyo articulado y la superficie esférica genera cierto amortiguamiento. La rigidez efectiva del aislador y el periodo de oscilación de la estructura están controlados por el radio de curvatura de la superficie cóncava.

Figura 2.14 Aislador tipo péndulo de fricción (Internet-Cat. Sismica)

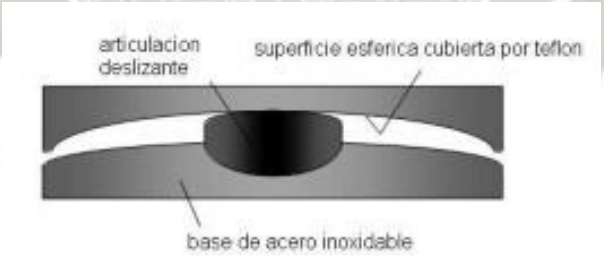


Figura 2.15 Esquema del péndulo de fricción (UNI, Guia de diseño sismico)

2.2.2.3. Sistema de péndulo de fricción de doble curvatura

El Sistema de doble curvatura usa el mismo criterio que el FPS, la diferencia es que ahora cuenta con dos superficies cóncavas en las que el deslizador superior e inferior podrá moverse, permitiendo que el máximo desplazamiento del aislador sea mayor que el sistema FPS ya que en este contribuyen ambas partes del sistema

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

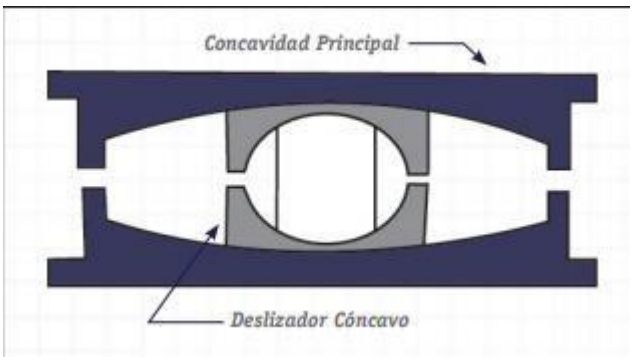


Figura 2.16 Esquema del péndulo con doble curvatura (TesisUPC)

Figura 2.17 Movimiento del péndulo con doble curvatura (Tesis UPC)

2.2.3. Sistemas de aislamiento usando sistemas de resortes

Los sistemas de aislación elastómeros y deslizantes anteriormente vistos usualmente son configurados para dar a la estructura aislación horizontal. Cuando se requiere de una aislación de tres dimensiones, esta es posible, pero no común usando aisladores elastómeros. Generalmente se usan los sistemas de aislamiento con resortes. El Sistema GERB puede lograr esta aislación tridimensional usando grandes resortes helicoidales que son muy flexibles horizontal y verticalmente. Los resortes de acero están completamente sin amortiguamiento y el sistema siempre es usado en conjunto con el amortiguador viscoso GERB.

Figura 2.18 Sistema de aislación a base de resortes (Naeim, 1999)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3. Códigos a disposición para el aislamiento sísmico

2.3.1. Actualización de la norma peruana E.030 Diseño Sismorresistente:

El proyecto de actualización fue publicado el 20 de enero de 2014 en el diario oficial El Peruano para su discusión pública (Proyecto E.030, 2015), ha sido revisado durante el año 2014 y en el año 2015 fue nuevamente publicado.

En este proyecto se proponen modificaciones en los aspectos como:

Zonificación sísmica, pasan a ser 4 ahora las zonas sísmicas consideradas, además de que se incluye una tabla en la cual se accede con mayor certeza al coeficiente de zonificación sísmica para cada provincia.

Figura 2.19 Nueva zonificación de la actualización de la norma E 030

Incorporación de los factores de irregularidad en planta y elevación, el cual afectará el coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas.

Se define ahora el período TL que define el cambio de la zona de velocidades constantes a desplazamientos constantes en el espectro de diseño, depende del perfil de suelo. Se define un nuevo espectro de diseño, que considera ahora 3 intervalos, adoptando la forma propuesta de las normas americanas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

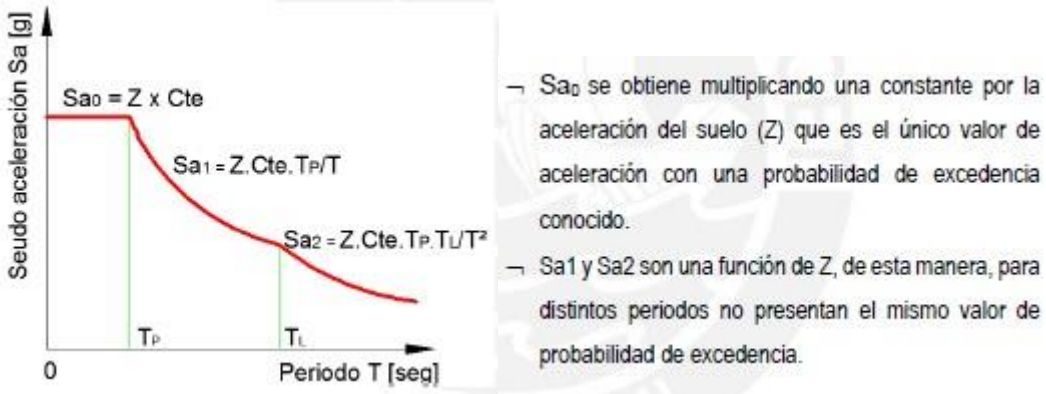


Figura 2.20 Espectro del proyecto de actualización de la norma E.030 (Mendo, 2015)

Se establece una nueva categoría A1, para las edificaciones destinadas a prestar servicios de salud, el sistema estructural para las edificaciones de la categoría A1 ubicadas en las zonas 4 y 3 debe ser diseñado con sistema de aislación sísmica. Considerando las disposiciones del proyecto de norma E.030 del 2015 (mínima fuerza cortante en la base, distorsión de entrepiso máxima permisible), pero al ser limitado este código peruano, el diseño estará regido por el Uniform Building Code (UBC-97).

Nivel de Riesgo Sísmico

El criterio sísmico adoptado por los códigos incluye dos niveles de riesgo sísmico: Sismo base de diseño (Design Basis Earthquake DBE). El cual encierra a un sismo con una probabilidad de 10% que sea excedido en 50 años (periodo de retorno de 475 años) Sismo máximo posible (Maximum capable earthquake MCE). El maximo sismo que podría esperar la estructura. Este debe ser tomado con una probabilidad de 10% que sea excedido en 100 años (periodo de retorno de 1000 años)

2.3.2. Métodos de diseño para el sistema aislado

Para todas las estructuras con sistemas de aislación sísmica es necesario realizar un análisis estático, esto permite establecer un mínimo de fuerzas y desplazamientos de diseño, también nos permite tener un diseño preliminar del sistema de aislación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El análisis dinámico es necesario en casi todos los casos y tiene que estar basado en la respuesta en la forma del análisis espectro respuesta o un análisis tiempo historia.

El análisis de sismos de sitio específico es requerido en los siguientes casos:

- La estructura aislada está situada en suelo suave, suelos tipo S3 o S4
- La estructura aislada está dentro de un radio de 10km de una falla conocida
- El periodo de la estructura aislada es mayor a 03 segundos
- El análisis espectro respuesta es requerido en los siguientes casos:
- Espectro de sitio especifico es requerido
- La superestructura es irregular, horizontal o verticalmente.
- El edificio tiene más de 04 pisos o altura mayor a 19.8m
- El periodo de aislación de la estructura (DBE) es menor que tres veces el periodo de la estructura con base rígida
- El análisis tiempo historia es necesaria cuando el sistema de aislación es altamente no linear

2.3.2.1. Análisis estático

El análisis estático provee de fuerzas y desplazamientos y está basado en un espectro de velocidad constante entre el rango de periodo de 01-03 segundos Desplazamientos:

Según la UBC-97 los desplazamientos básicos que tienen que ser calculados son los Dd (DBE) y Dm (MCE). Están dando por:

$$D_D = \frac{(\frac{g}{4\pi^2})C_{VD}T_D}{B_D} mm.$$

$$D_M = \frac{(\frac{g}{4\pi^2})C_{VM}T_M}{B_M} mm.$$

Donde:

g = Aceleración de la gravedad

CVD y CVM = Coeficientes sísmicos

TD y TM = Periodos aislados

BD y BM = Coeficiente de amortiguamiento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Todos los anteriores regidos por DBE y MCE según corresponda

Factor de zona Z:

Los factores de zona varían desde 0.075 para la zona 1 a 0.40 para la zona 4

Zona	1	2A	2B	3	4
Z	0.075	0.15	0.2	0.3	0.4

Tabla 2.1 Factores de zona

Perfil de tipo de suelo S:

Los tipos de sueo se clasifican desde SA hasta SE y están basados en una velocidad de propagación promedio de onda de corte, en la cima a 30.5m del suelo, esta velocidad varía desde menos de 180m/s para suelos SE hasta más de 1500m/s para suelos SA

Tipo de Perfil de Suelo	Nombre del Perfil de Suelo	Velocidad de la Onda de Corte (m/s)	Prueba de Penetración Standard	Esfuerzo de Corte (Kpa)
S_A	Roca Dura	> 1500	-	-
S_B	Roca	760 a 1500	-	-
S_C	Roca Blanda	360 a 760	> 50	> 100
S_D	Suelo Rígido	180 a 360	15 a 50	50 a 100
S_E	Suelo Blando	< 600	< 15	< 50
S_F	Suelo que requiere evaluación especifica			

Tabla 2.2 Perfil de suelo (UBC-97)

Tipos de Fuente Sísmica

Las fallas sísmicas están agrupadas en 03 categorías basadas en la severidad de riesgo sísmico que representan, estos grupos (A, B o C) varían en la intensidad del movimiento y su tasa de ocurrencia y están descritas en la siguiente tabla:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tipo de Fuente Sísmica	Descripción de Fuente Sísmica	Definición de la Fuente Sísmica	
		Máximo Momento Magnitud	Velocidad de Deslizamiento
A	Fallas capaces de producir eventos de magnitud amplia con alto rango de actividad sísmica	M >= 7.0	SR >= 5.0
B	Todas las fallas distintas al tipo A y C	M >= 7.0 M < 7.0 M >= 6.5	SR < 5.0 SR > 2.0 SR < 2.0
C	Fallas que no son capaces de producir sismos de magnitud amplia con relativo bajo rango de actividad sísmica	M <7.0	SR <=2.0

Tabla 2.3 Fuente sísmica (UBC-97)

Factores de cercanía a la Fuente sísmica Na y Nv

Na corresponde a un rango de periodos cortos de un segmento de aceleraciones constantes del espectro de respuesta y Nv indica un valor entre un rango de periodos medios o de segmentos de velocidad constante del espectro de respuesta. Estos son factores dependientes de la mínima distancia a la fuente sísmica y del tipo de fuente. Esta distancia más cercana es la que existe entre la proyección vertical de la falla en la superficie y el sitio de desplazamiento.

Tabla para Na

Tipo de Fuente Sísmica	Distancia mas Cercana a la Fuente Sísmica Conocida		
	<= 2 Km	5 Km	>= 10 Km
A	1.5	1.2	1.0
B	1.3	1.0	1.0
C	1.0	1.0	1.0

Tabla 2.4 Valor de Na (UBC-97)

Tabla para Nv

Tipo de Fuente Sísmica	Distancia mas Cercana a la Fuente Sísmica Conocida			
	<= 2 Km	5 Km	10 Km	>= 15 Km
A	2.0	1.6	1.2	1.0
B	1.6	1.2	1.0	1.0
C	1.0	1.0	1.0	1.0

Tabla 2.5 Valor de Nv (UBC-97)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Coeficiente de respuesta MM

Sirve para evaluar la respuesta ante un desplazamiento máximo del MCE, pero basado en características de desplazamientos laterales mínimos DBE. Está en función de ZNv

DBE Intensidad de Sacudida, ZN_v	MCE Coeficiente de Respuesta, M_M
0.075	2.67
0.15	2.00
0.20	1.75
0.30	1.50
0.40	1.25
>= 0.5	1.20

Tabla 2.6 Coeficiente de respuesta MM (UBC-97)

Coeficientes espectrales sísmicos CVD, CAD, CVM y CAM

Definen las mínimas ordenadas espectrales que serán usadas en el diseño estructural. Los coeficientes CVD y CAD corresponden a rangos de velocidades constantes del espectro DBE y los coeficientes CVM y CAM tienen la misma función solo que serán para el MCE

Para el cálculo de CVD

Tipo de Perfil de Suelo	Factor de Zona Sísmica, Z				
	Z=0.075	Z=0.15	Z=0.2	Z=0.3	Z=0.4
S_A	0.06	0.12	0.16	0.24	$0.32*N_v$
S_B	0.08	0.15	0.20	0.30	$0.40*N_v$
S_C	0.13	0.25	0.32	0.45	$0.40*N_v$
S_D	0.18	0.32	0.40	0.54	$0.44*N_v$
S_E	0.26	0.50	0.64	0.84	$0.36*N_v$
S_F	Suelo que requiere evaluación especifica				

Tabla 2.7 Coeficiente CVd (UBC-97)

Para el cálculo de CAD

Tipo de Perfil de Suelo	Factor de Zona Sísmica, Z				
	Z=0.075	Z=0.15	Z=0.2	Z=0.3	Z=0.4
S_A	0.06	0.12	0.16	0.24	$0.32*N_a$
S_B	0.08	0.15	0.20	0.30	$0.40*N_a$
S_C	0.09	0.18	0.24	0.33	$0.40*N_a$
S_D	0.12	0.22	0.28	0.36	$0.44*N_a$
S_E	0.19	0.30	0.34	0.36	$0.36*N_a$
S_F	Suelo que requiere evaluación especifica				

Tabla 2.8 Coeficiente CAd (UBC-97)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para CVM :

Tipo de Perfil de Suelo	MCE Intensidad de Sacudida *MMZNv*				
	M_MZN_v=0.075	M_MZN_v=0.15	M_MZN_v=0.2	M_MZN_v=0.3	M_MZN_v>= 0.4
S_A	0.06	0.12	0.16	0.24	0.8*M_MZN_a
S_B	0.08	0.15	0.20	0.30	1.0*M_MZN_a
S_C	0.13	0.25	0.32	0.45	1.4*M_MZN_a
S_D	0.18	0.32	0.40	0.54	1.6*M_MZN_a
S_E	0.26	0.50	0.64	0.84	2.4*M_MZN_a
S_F	Suelo que requiere evaluación especifica				

Tabla 2.9 Coeficiente CVm (UBC-97)

Para CAM

Tipo de Perfil de Suelo	MCE Intensidad de Sacudida *MMZNa*				
	M_MZN_a=0.075	M_MZN_a=0.15	M_MZN_a=0.2	M_MZN_a=0.3	M_MZN_a>= 0.4
S_A	0.06	0.12	0.16	0.24	0.8*M_MZN_a
S_B	0.08	0.15	0.20	0.30	1.0*M_MZN_a
S_C	0.09	0.18	0.24	0.33	1.0*M_MZN_a
S_D	0.12	0.22	0.28	0.36	1.1*M_MZN_a
S_E	0.19	0.30	0.34	0.36	0.9*M_MZN_a
S_F	Suelo que requiere evaluación especifica				

Tabla 2.10 Coeficiente CAm (UBC-97)

Coeficientes de amortiguamiento BD y BM

El amortiguamiento efectivo para los sistemas DBE y MCE son calculados por medio de la siguiente formula

$$\beta_D = \frac{1}{2\pi}\frac{(\text{Area del lazo histeretico})}{K_{Dmax}D_d{}^2}$$

$$\beta_M = \frac{1}{2\pi}\frac{(\text{Area del lazo histeretico})}{K_{Dmax}D_M{}^2}$$

El factor de amortiguamiento B esta dado en términos de β en una tabla en el UBC, pero una muy cercana aproximación se estima por la siguiente formula:

$$\frac{1}{B} = 0.25(1 - \ln\beta)$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

EFFECTIVE DAMPING, β_D or β_M (percentage of critical)[1,2]	B_D or B_M FACTOR
≤ 2	0.8
5	1.0
10	1.2
20	1.5
30	1.7
40	1.9
≥ 50	2.0

Tabla 2.11 Factor de amortiguamiento (UBC-97)

Periodos efectivos de vibración

Los periodos TD y TM que corresponden a la respuesta DBE y MCE están dados por:

$$T_D = 2\pi\sqrt{\frac{W}{K_{D,min}g}}$$

$$T_M = 2\pi\sqrt{\frac{W}{K_{M,min}g}}$$

Desplazamientos totales de diseño DTD y DTM

Don desplazamientos que incluyen torsión y están dados por:

$$D_{TD} = D_D\left(1 + y\frac{12e}{b^2 + d^2}\right)$$

$$D_{TM} = D_M\left(1 + y\frac{12e}{b^2 + d^2}\right)$$

Donde e es la excentricidad total incluyendo 5% de excentricidad accidental, "y" es la distancia a la esquina perpendicular a la carga de sismo

Fuerzas de diseño:

Los elementos que están por encima del sistema de aislación son diseñados usando:

$$Vb = K_{Dmax}D_D$$

El nivel de fuerza resistente en términos de fuerza cortante sísmica estará dado por:

$$Vs = \frac{K_{Dmax}D_D}{R_i}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Donde Ri es el factor de reducción que varía de 1.4 a 2 según la tabla mostrada a continuación

Tipo de estructura	Ri	R
Pórtico especial resistente al momento	2.0	8.5
Muros de corte	2.0	5.5
pórtico arriostrado común	1.6	5.5
pórtico arriostrado excéntrico	2.0	7.0

Tabla 2.12 Factor de reducción Ri (UBC-97)

Se puede notar que el factor de reducción para sistemas aislados es mucho menor, esto se debe en gran parte al periodo que se ve amplificado y esto hace que los elementos estructurales sean de menor sección. También el amortiguamiento se incrementa debido a la ductilidad del sistema estructural.

El requerimiento de un bajo Ri es equivalente al control de daños para una estructura aislada.

Distribución vertical de la fuerza sísmica

La fuerza lateral en un nivel "i" es denotada por Fi, y está definida por:

$$Fi = V_s \frac{h_i w_i}{\sum h_j w_j}$$

2.3.2.2. Análisis dinámico

Es necesario tener los resultados del análisis estático antes de elegir el tipo de análisis dinámico: Análisis modal-espectral o análisis tiempo-historia.

2.3.2.2.1. Análisis modal-espectral

Este análisis permite analizar estructuras más flexibles permitiendo ciertas irregularidades en planta. Es necesario la generación de un espectro de pseudo-aceleraciones, para el caso de aislamiento sísmico la norma chilena propone un espectro tipo Newark & Hall, que está definido para las aceleraciones máximas esperadas especificamente en sus tres tipos de suelo, lo cual lo hace incompatible con nuestro modelo. Dadas las circunstancias se usara un espectro generado con la Norma E.030 para un caso de aislación sísmica

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.2.2.2. Análisis Tiempo-Historia

Este tipo de análisis debe usarse cuando se den las limitaciones del análisis espectral y el modal-espectral.

Este análisis no lineal debe realizarse por lo menos con 03 pares de componentes horizontales de registros, en caso de no contar con estos registros, la norma chilena establece tres tipos de registros artificiales para cada tipo de suelo, pero cabe resaltar que fueron creados específicamente para la tipología de suelos chilenos.

Un análisis no lineal tiempo historia es mucho más completo que los otros dos análisis, ya que permiten que las estructuras tengan irregularidades, sistemas con un amortiguamiento mayor a 30% y sistemas que sean dependientes de la velocidad de deformación.

2.4. Características mecánicas y modelado de los aisladores

El modelo que ha sido más aceptado para investigación es el bilineal, ya que caracteriza mejor las propiedades de los aisladores. Su determinación comienza definiendo tres parámetros bases

2.4.1. Parámetros del modelo bilineal (modelamiento de aislador)

Es usado para expresar la relación entre fuerza cortante y desplazamiento lateral, los parámetros mencionados anteriormente son:

-Rigidez elástica Ke

-Rigidez postfluencia Kp

-Fuerza característica Q

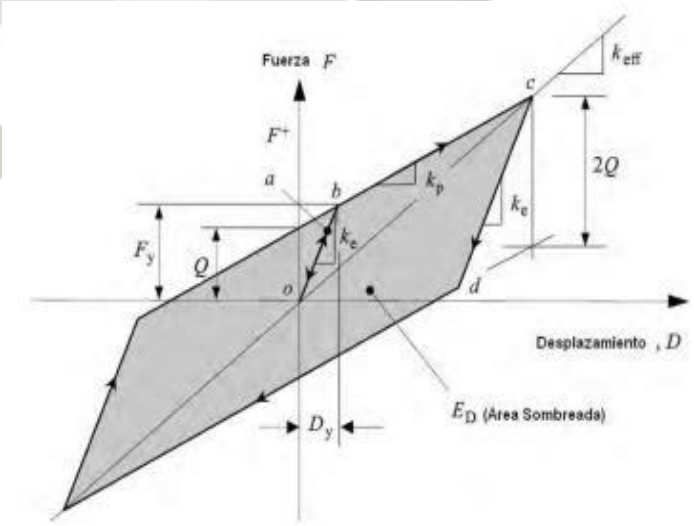


Figura 2.21. Parámetros del aislador (Naeim, 1996)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Si se aplica una fuerza cortante F al aislador, se produce una relación lineal entre el cortante y el desplazamiento lateral ($\bar{oa}$), la fluencia empieza cuando la fuerza llega al punto "b", más allá de b se dan grandes desplazamientos y su rigidez estará definida como rigidez postfluencia. Si se inicia en el punto "c" la trayectoria seguida será $\bar{cd}$ que tiene la misma rigidez inicial que $\bar{oa}$. El valor cortante de "cd" será 2Fy, siendo esta la fuerza de fluencia. Más allá del punto "d" la trayectoria es paralela a "bc" con la misma magnitud de kp

La rigidez efectiva keff, en la postfluencia puede ser expresada de la siguiente manera:

$$k_{eff} = k_p + \frac{Q}{D}$$

El desplazamiento de fluencia Dy se puede definir como:

$$D_y = \frac{Q}{K_e - K_p}$$

La fuerza de fluencia Fy en el desplazamiento Dy, está definida por:

$$F_y = Q + k_p D_y$$

El amortiguamiento efectivo Beff, se da como:

$$B_{eff} = \frac{E_D}{2\pi K_{eff} D_2}$$

Siendo ED la energía disipada por ciclo, considerada como el área del ciclo de histéresis.

$$E_D = 4(D - D_y)$$

$$B_{eff} = \frac{4(D - D_y)}{2\pi k_{eff} D_2} = \frac{2(D - D_y)}{\pi k_{eff} D_2}$$

Ya que en este trabajo se usaran los aisladores con núcleo de plomo, se procederá a enumerar las características de este tipo de sistema, usando siempre el modelo bilineal para definir sus propiedades mecánicas

Características mecánicas de aisladores con núcleo de plomo

La fuerza característica Q de este tipo de aisladores es controlada por la fuerza cortante del núcleo de plomo. El cortante de fluencia ocurre en el núcleo a bajos niveles de esfuerzo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

cortante. No obstante, el comportamiento histerético es bastante estable aun cuando es sometido a numerosos ciclos de carga

$$Q = A_1 F_{y1}$$

La rigidez postfluencia está definida por:

$$K_p = \frac{A_b G F_L}{t}$$

Donde:

Ab: Área del caucho

T: Espesor total del caucho

FL: 1.5

G: Modulo cortante tangente al caucho (determinado por pruebas dinámicas de cortante)

La rigidez elástica Ke puede calcularse aproximadamente por la siguiente ecuación empírica

$$K_e = xK_p$$

Siendo x un valor comprendido entre 6.5 y 10

$$6.5K_p < K_e < 10K_p$$

Con esta condición podremos hallar el valor de Dy :

$$D_y = \frac{Q}{(x-1)k_p}$$

Sustituyendo en el modelo bilineal podremos encontrar el amortiguamiento efectivo

$$B_{eff} = \frac{2Q(D - D_y)}{\pi k_{eff} D^2} = \frac{2Q|(x-1)k_p D - Q)}{\pi(x-1)k_p\left(k_p D + Q\right)D}$$

Con estas características se espera establecer un modelo bilineal para ser usado y realizar un análisis no lineal de la estructura que utiliza aisladores con núcleos de plomo.

Otro dato que es necesario encontrar es la frecuencia natural, dada por:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

$$w = \sqrt{\frac{k_{eff}g}{W}} = \sqrt{w_o^2 + \mu\frac{g}{D}}$$

Definimos:

$$\mu = \frac{Q}{D} \qquad w_o^2 = \sqrt{\frac{k_p g}{W}}$$

Teniendo los datos anteriores, podremos calcular el periodo efectivo T, a través de la siguiente ecuación:

$$T = \frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{\sqrt{w_o^2 + \mu\frac{g}{D}}}$$

2.5. Sismo de diseño

Todo sistema estructural debe ser diseñado para que su capacidad de resistir un evento sísmico sea mayor que la demanda sísmica que se presenta. Su capacidad de resistencia es una función compleja que abarca parámetros como la fuerza, rigidez, y la capacidad de deformación del sistema, además de las propiedades del sistema de aislación y de la súper estructura. En cambio la demanda sísmica es controlada por lo que denominaremos sismo de diseño, el cual se basa en uno o más de las siguientes formas:

-Cortante estático en la base y distribución de fuerzas laterales.

-Espectro de diseño.

-Análisis tiempo-historia de eventos sísmicos ocurridos

Las estructuras convencionales se diseñan para eventos sísmicos que tienen una probabilidad de excedencia de 10% en 50 años lo que corresponde a un periodo de retorno de 475 años, este sismo de diseño se denomina DBE (por sus siglas en inglés Design Basis Earthquake), en cambio las estructuras con aislamiento sísmico requieren que la probabilidad de excedencia sea de 10% en 100 años lo que corresponde a un periodo de retorno de 1000 años. Esto se ve reflejado en un espectro con valores mayores de aceleraciones, este sismo de diseño se denomina (MCE por sus siglas en inglés Maximum Capable Earthquake).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO III 3. ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACION

3.1. Concepción Estructural

A continuación se procede a describir el sistema de soporte estructural escogido para ambos tipos de diseño planteados, en base a los planos de arquitectura presentados en el plan de tesis.

De acuerdo a las siguientes propiedades recomendadas por el RNE:

- Simetría en las dos direcciones ortogonales, la falta de simetría produce efectos torsionales difíciles de evaluar, lo que se procura evitar.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Resistencia y rigidez, frente a cargas laterales en cualquier dirección, con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura en su totalidad como de cada uno de sus elementos.
- Una configuración de los elementos estructurales que permita un flujo continuo las cargas de gravedad y las fuerzas sísmicas, las cuales deben ser transferidas desde el punto de aplicación hasta el punto final de resistencia.
- Ductilidad, debido a la eventualidad de la solicitación sísmica, las fuerzas de sismo se establecen para valores intermedios de la solicitación, confiriendo a la estructura una resistencia inferior a la máxima necesaria, debiendo complementarse el saldo otorgándole la adecuada ductilidad. Esto requiere preparar a la estructura para ingresar en una etapa plástica, sin llegar a la falla.
- Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación, con elementos que no cambien bruscamente su rigidez, para evitar concentraciones de esfuerzos.
- Redundancia y capacidad de deformación de los sistemas estructurales, con el fin de disipar la energía introducida por sismos de mayor intensidad de la esperada, evitando posibles fallas frágiles.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.1.1. Predimensionamiento del sistema estructural

El predimensionamiento de los elementos estructurales, fue realizado de acuerdo a los lineamientos de la norma E060 de Concreto Armado

Losas Macizas

Para el sistema de losas macizas armadas en ambas direcciones, el espesor mínimo de losas sin vigas interiores con relación entre lados no mayor a 2, debe estar de acuerdo con la tabla 3.1, sujeto a las siguientes limitaciones

a) Las losas sin ábacos tienen que ser mayores a 12.5cm

b) Las losas con ábacos tienen que ser mayores a 10cm

ESPESORES MÍNIMOS DE LOSAS SIN VIGAS INTERIORES*

f_y MPa †	Sin ábacos ‡			Con ábacos ‡		
	Paneles exteriores		Paneles interiores	Paneles exteriores		Paneles interiores
	Sin vigas de borde	Con vigas de borde §		Sin vigas de borde	Con vigas de borde §	
280	$\frac{\ell n}{33}$	$\frac{\ell n}{36}$	$\frac{\ell n}{36}$	$\frac{\ell n}{36}$	$\frac{\ell n}{40}$	$\frac{\ell n}{40}$
420	$\frac{\ell n}{30}$	$\frac{\ell n}{33}$	$\frac{\ell n}{33}$	$\frac{\ell n}{33}$	$\frac{\ell n}{36}$	$\frac{\ell n}{36}$
520	$\frac{\ell n}{28}$	$\frac{\ell n}{31}$	$\frac{\ell n}{31}$	$\frac{\ell n}{31}$	$\frac{\ell n}{34}$	$\frac{\ell n}{34}$

Tabla 3.1 Espesores mínimos de losas sin vigas interiores (E.060, 2009)

Para las losas de descanso de las escaleras, se utilizó el criterio que para luces menores de 5.5m corresponde un espesor de 15cm.

En los 3 bloques motivo de estudio, mayormente se tienen luces comprendidas entre 6 y 7 metros, por lo cual según la tabla corresponde un espesor de 20cm, para las losas macizas. Este criterio se adoptó para la totalidad de losas de la edificación, tanto en la estructura aislada como en la convencional.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Vigas

Para el predimensionamiento de vigas se empleó el siguiente criterio:

Para el peralte: h > L/12 y h< L/10 (donde L es la luz libre) Para

el ancho> 0.3 y 0.5 veces el valor del peralte.

La luz a cubrir de las vigas de los bloques a diseñar son generalmente de 6 a 7 metros teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el peralte a usar varía entre 50 y 65 cm. Por lo que se considera factible elegir un peralte generalmente de 60cm y variando en algunos casos hasta 80cm con un ancho predominante de 40cm.

Columnas y placas

Para edificaciones convencionales aporticadas, donde se tiene un límite de excedencia de 4 pisos, las columnas deben predimensionarse de acuerdo a estimación sísmica

El tipo de suelo y el tipo de edificación solicita espesores de columnas y placas de 40cm.

La longitud de placas variará de acuerdo a las solicitaciones de arquitectura y la necesidad de cumplir los requisitos de desplazamientos entre piso permitidos.

Placas de Sótano (Muros de contención)

Para predimensionar se debe considerar un espesor mínimo de las placas es de 10 cm.

Para el presente diseño de adoptó un espesor de 25cm.

Estos muros solo son necesarios en el sistema estructural aislado.

3.1.2. Concepción estructural para cargas

Este segmento contiene la descripción de cargas que actuarán en diferentes niveles de la edificación para así diseñar los elementos estructurales.

Se debe tener en cuenta que todas las cargas están aplicadas sobre las losas, las cuales se transfieren las fuerzas a las vigas, y simultáneamente a las columnas, que descargarán finalmente en la cimentación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Concepción estructural para carga muerta

Es el peso de todos los elementos soportados por la edificación, incluyendo el peso propio de esta los cuales tienen que ser permanentes o que la variación en su peso sea pequeña en el tiempo.

Las cargas consideradas en este análisis se detallan a continuación: a)

Peso propio, de acuerdo al elemento considerado.

b) Piso terminado, 100kg/m2.

c) Muros de tabiquería, 1.14ton/m.

Concepción estructural para carga viva

Es el peso de todos de los elementos que actúan de forma esporádica, las cargas vivas para hospitales se encuentra definida en la tabla 1 para cargas vivas permitidas de la Norma E.020, de acuerdo a la cual se utilizará una sobrecarga distribuida de 300kg/m2 para salas de operación, laboratorios y demás. Para escaleras una sobre carga de 400 kg/m2, también encontramos la tabiquería móvil para divisiones de altura completa de 100 kg/m2, y la carga viva del techo que corresponde 100kg/m2

Concepción estructural para carga sísmica

Edificio convencional

La carga sísmica es asignada por medio del espectro de respuesta que dependerá de diversos factores hallados según lo establecido en la Norma E.030 de Diseño Sismo resistente en el capítulo de Peligro Sísmico. A continuación se detalla la fórmula de aceleración espectral.

$$Sag = \frac{ZUCS}{R}$$

Factor de zona (Z)

Según la tabla N 1 de la Norma E.030 para la ubicación del proyecto corresponde un factor de Z = 0.45

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 3.1. Mapa Sísmico (Norma E 030, 2015)

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Tabla 3.2. Factor de Zona (Norma E 030, 2015)

Factor de uso (U)

Según la tabla N 5 de la Norma E.030, la estructura se encuentra clasificada como A1, correspondiente a una edificación esencial por lo cual el factor de importancia es igual U=1.5

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Perfiles de suelo.

Se trabajó con un perfil de suelo tipo S1.

Factores de Sitio (S, Tp y TL)

Según las condiciones locales se elegirá el mejor perfil utilizando los coeficientes de amplificación del suelo S y de los periodos Tp y TL de acuerdo a las tablas 3 y 4 de la norma

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO / ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla 3.3. Factor de Suelo (Norma E 030, 2015)

Tabla N° 4 PERÍODOS "T_p" Y "T_L"				
	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Tabla 3.4. Periodos Tp y Tl (Norma E 030, 2015)

Las tablas indican que se tendrá que utilizar un factor de suelo S= 1, y los periodos Tp = 0.4 y TL = 2.5

Factor de amplificación sísmica (C)

Factor asignado según las características del sitio y está dado por la siguiente ecuación Para $T < Tp$, C = 2.5

Para $T < Tp <$, $C = 2.5 \frac{Tp}{T}$

Para $T > TL$, $C = 2.5 . \frac{Tp.TL}{T_2}$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Donde:

T es el periodo fundamental de vibración de la estructura. Para graficar la función de Sa en función del tiempo se tabulará con valores de periodo que van desde 0 a 10 segundos.

Factor de reducción (R)

Este tipo de estructura se encuentra clasificada como un sistema estructural de concreto armado de muros estructurales a lo que corresponde un valor de R=6

Generación del Espectro respuesta Datos:

Z	0.45
U	1.5
S	1
R	6
Tp	0.4
TL	2.5

T	C	Sa
0	2.500	2.759
0.1	2.500	2.759
0.2	2.500	2.759
0.3	2.500	2.759
0.4	2.500	2.759
0.5	2.000	2.207
0.6	1.667	1.839
0.7	1.429	1.577
0.8	1.250	1.380
0.9	1.111	1.226

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

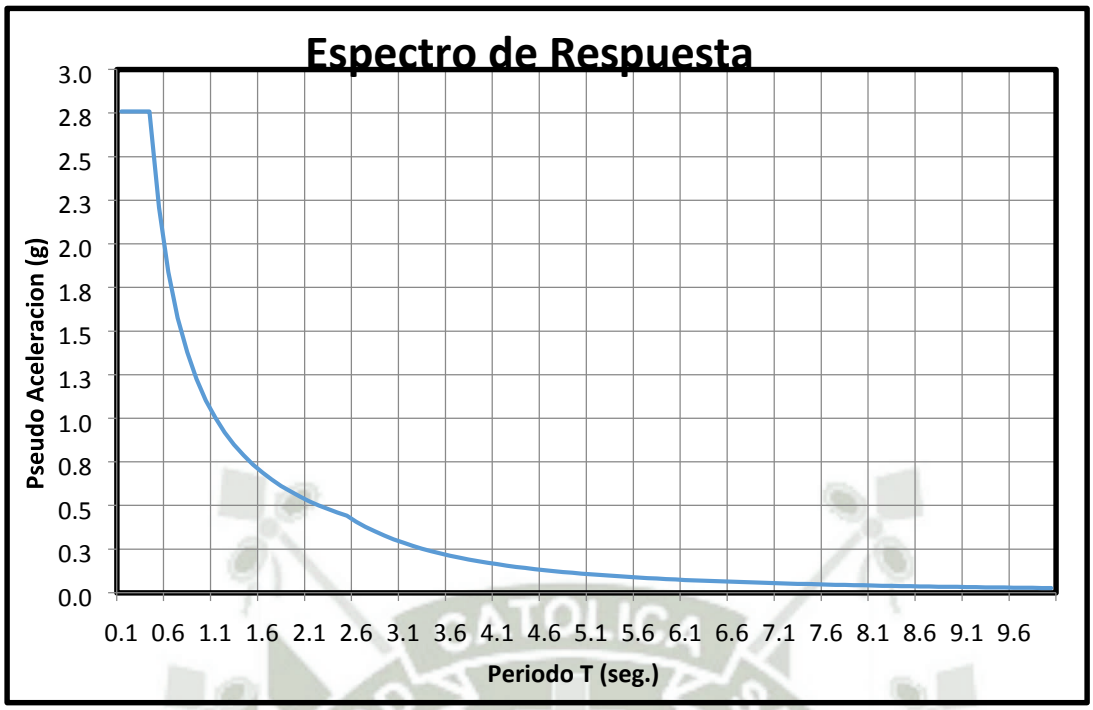
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1	1.000	1.104
1.1	0.909	1.003
1.2	0.833	0.920
1.3	0.769	0.849
1.4	0.714	0.788
1.5	0.667	0.736
1.6	0.625	0.690
1.7	0.588	0.649
1.8	0.556	0.613
1.9	0.526	0.581
2	0.500	0.552
2.1	0.476	0.526
2.2	0.455	0.502
2.3	0.435	0.480
2.4	0.417	0.460
2.5	0.400	0.441
2.6	0.370	0.408
2.7	0.343	0.378
2.8	0.319	0.352
2.9	0.297	0.328
3	0.278	0.307
4	0.156	0.172
5	0.100	0.110
6	0.069	0.077
7	0.051	0.056
8	0.039	0.043
9	0.031	0.034
10	0.025	0.028

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



CARGA SÍSMICA PARA EL EDIFICIO AISLADO

La carga sísmica para el sistema aislado se determinara mediante la fórmula dada por el UBC-97, detallada a continuación

$$Sag = \frac{ZUCS}{Ri} * \frac{1}{B}$$

Es esencial tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El factor de importancia (U) siempre tendrá el valor de 1 para cualquier tipo de edificación.
- El espectro debe ser reducido en la región de los tres primeros modos, que conciernen a los movimientos de los aisladores, dividiéndolo entre el amortiguamiento sacado de la tabla 2.11

Según la norma E-030 para la ubicación del proyecto corresponde un factor de Z = 0.45 El factor de suelo y los factores de sitio serán los mismos que en el espectro anterior. El factor de reducción Ri para los pórticos que tenemos en este sistema es de 2 según la tabla para estructuras aisladas del UBC-97.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tipo de estructura	Ri	R
Pórtico especial resistente al momento	2.0	8.5
Muros de corte	2.0	5.5
pórtico arriostrado común	1.6	5.5
pórtico arriostrado excéntrico	2.0	7.0

Tabla 3.5 Factor de reducción (UBC-97)

Generación del Espectro respuesta Datos:

Z	0.45
U	1
S	1
R	2
Tp	0.4
TL	2.5
B	1.35

T	C	Sa
0	2.500	4.088
0.1	2.500	4.088
0.2	2.500	4.088
0.3	2.500	4.088
0.4	2.500	4.088
0.5	2.000	3.270
0.6	1.667	2.725
0.7	1.429	2.336
0.8	1.250	2.044
0.9	1.111	1.817
1	1.000	1.635
1.1	0.909	1.486
1.2	0.833	1.363
1.3	0.769	1.258
1.4	0.714	1.168
1.5	0.667	1.090
1.6	0.625	1.022
1.7	0.588	0.962

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

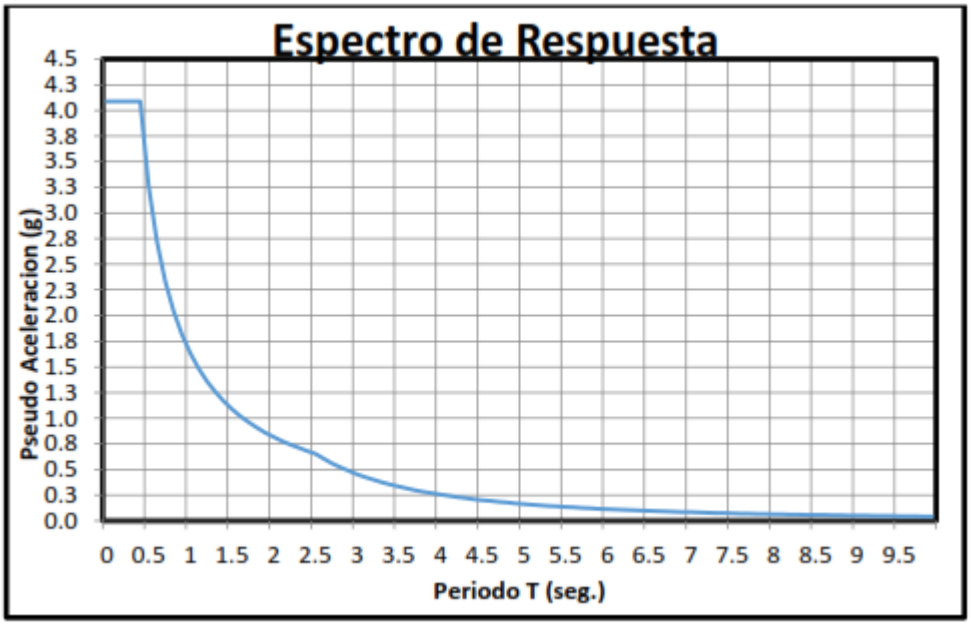
1.8	0.556	0.908
1.9	0.526	0.861
2	0.500	0.818
2.1	0.476	0.779
2.2	0.455	0.743
2.3	0.435	0.711
2.4	0.417	0.681
2.5	0.400	0.654
2.6	0.370	0.605
2.7	0.343	0.561
2.8	0.319	0.521
2.9	0.297	0.486
3	0.278	0.454
3.1	0.260	0.425
3.2	0.244	0.399
3.3	0.230	0.375
3.4	0.216	0.354
3.5	0.204	0.334
3.6	0.193	0.315
3.7	0.183	0.299
3.8	0.173	0.283
3.9	0.164	0.269
4	0.156	0.255
4.1	0.149	0.243
4.2	0.142	0.232
4.3	0.135	0.221
4.4	0.129	0.211
4.5	0.123	0.202
4.6	0.118	0.193
4.7	0.113	0.185
4.8	0.109	0.177
4.9	0.104	0.170
5	0.100	0.164
6	0.069	0.114
7	0.051	0.083

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8	0.039	0.064
9	0.031	0.050
10	0.025	0.041



En referencia al diseño del sistema aislado, la fuerza cortante en la base del edificio deberá ser mayor al 90% de Vb (fuerza cortante sacada del análisis estático) y para el diseño de los elementos de la superestructura, la fuerza cortante basal no debe ser menor que el 80% de Vs (también sacada del análisis estático). Si estas condiciones no se dan, se procederá a amplificar el espectro según el factor que corresponda.

Amplificación de cargas

Se efectuó la amplificación de cargas de acuerdo a la Norma E.060, para cumplir con los requisitos de resistencia, las combinaciones de carga se muestran a continuación

- $U = 1.4\ CM + 1.7CV$
- $U = 1.25\ (CM + CV) \pm CS$
- $U = 0.9\ CM \pm CS$

La norma también indica que para las fuerzas sísmicas verticales se consideran 2/3 del espectro de la dirección horizontal

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para el análisis se usarán como mínimo tres conjuntos de registros de aceleraciones del terreno, cada uno de los cuales incluirá dos componentes en direcciones ortogonales. Para cada par de componentes horizontales de movimiento del suelo se construirá un espectro de pseudo aceleraciones tomando la raíz cuadrada de las suma de los cuadrados (SRSS) Norma E.030, y un espectro de pseudo aceleraciones tomando la suma de los absolutos, con los cuales se puede calcular la respuesta máxima de acuerdo a la expresión

$$r = 0.25 \sum_{i=1}^{m} |r_1| + 0.75 \sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_1^2}$$

3.2. Diseño de aisladores

Bloque C1

-Datos:

Factor Zona	Perfil Suelo	Peso Total	Fuente Sismica	Cercania F.S.		Coeficiente de respuesta
				Na	Nv	
0.4	SB	4470.22	A	1	1	1.25
		tnf				↑
					Znv	0.4

Coeficiente Sismicos Cvd Cad			
CVD	CAD	MmZNv	MmZNa
0.4	0.4	0.5	0.5

Coefs Sismicos Cvm Cam		F. Reduc.	Amortiguamiento			
CVM	CAM	Ri	βd	Bd	βm	Bm
0.5	0.5	2	15%	1.35	15%	1.35

Teniendo estos datos, se establece un periodo objetivo de T=2.5s Partiendo de esto, el desplazamiento será:

$$D_D = \frac{(\frac{g}{4\pi^2})C_{VD}T_D}{B_D} mm.$$

$$D_D = 0.184 \text{ m}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Rigidez requerida para un
T=2.5s

K_H = 28236353.91 N/m

28.236 MN/m

Energía global disipada por ciclo:

W_D = $W_D = 2\pi K_{eff} D^2 \times \beta_{eff}$ = 0.902 MNm

Como aproximación se toma K_1
$=10K_2$

Q = $Q = \frac{W_D}{4D}$ = 1.225 MN

K_2 = $K_2 = K_{eff} - \frac{Q}{D}$ = 21.583 MN/m

Para la primera estimación de Q, D_Y da:

D_Y = $D_y = \frac{Q}{K_1 - K_2}$ = 0.006 m

Recalculando:

Q = $Q = \frac{W_D}{4D}$ = 1.268 MN

El nivel de rendimiento del plomo esta alrededor de 10MN/m, entonces se necesitara un área de núcleo de:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A	=	$A=Q/K_H$	=	0.127 m2
Dps	=	0.1 m		
Aps	=	0.0079 m2		
#Núcleos	=	17		0.1335 m2

La filosofía de diseño para aisladores con núcleo de plomo es que estos no deben ser muy esbeltos o muy robustos. Para apoyos hasta de 0.6 m de diámetro, el tapón de plomo debe estar en rangos de 0.1 - 0.15m. Que tienen áreas de 0.0079 y 0.123 m2 respectivamente. Como se tiene que llegar a un área total de 0.127m2, será suficiente entonces colocar 17 núcleos de 0.1m de diámetro bajo las columnas más pesadas para proveer de un área total de 0.134m2

La rigidez del caucho será:

$K_r = K_r = K_H - \frac{Q}{D_D}$ = 21.347 MN/m

Teniendo un total de 30 columnas, a cada aislador le tocara una rigidez de:

#Aisladores	=	24	
K_{ri}	=	0.889473876 MN/m	Por aislador

Como el diseño está basado en aisladores del catálogo de la industria chilena FIP, en el cual dan opciones de dos tipos de aislador referente a los módulos de corte de 0.4 o 0.6, para los cuales hay valores diferentes de tr y D del aislador y desplazamientos máximos. Se eligió para todos los bloques el modelo de aislador con G=0.6

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Característica Dmax = 250

Ga 0.6 tr 0.247 m 0.7

		Diam	
A	0.36616675	usado	700 mm
D	0.68280157		26 plg
D"	26.8819515 pulg	Area real	0.385 m2

Kr = $K_H^A = \frac{G_A A}{t_r}$ = 0.935 MN/m

Krt1 28.0453919

Y la fuerza característica Q para el sistema será:

Q = 1.335176878 MN

Entonces, la rigidez Keff en el desplazamiento D=0.184m, será:

Keff = #aisl*Kr+Q/D = 29.6900755

WD = $W_D = 4Q(D - D_y)$ = 0.949 MNm

El cortante reducido será:

2.7324788

Vs = $V_S = \frac{K_H D}{R_{WI}}$ = 5 MN

Para calcular los desplazamientos maximos MCE, se requiere un recalculo, asumiendo que los desplazamientos MCE son MM veces los desplazamientos DBE, para nuestro caso MM=1.25

$$K_{eff} = K_r + \frac{Q}{D}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Donde Kr= 21.38 y Q=1.349, con DM asumido 1.25DB, en este caso =0.23m, tenemos:

K_{eff2} = 33.848 MNm

La energía disipada por ciclo será:

$D_Y = \frac{Q}{K_1 - K_2}$ = 0.005 m

W_D = = 1.201 MNm

Se calcula el $W_D = 4Q(D - D_y)$ amortiguamiento efectivo:

$B_{eff} = \frac{W_D}{2\pi K_{eff} D_M^2}$ = 0.10663 = 1.220

El periodo Tm está dado por:

$$T_M = 2\pi\sqrt{\frac{W}{K_{M,ming}}}$$

T_M = 2.2834

Recalculando:

$D_M = \frac{(g/4\pi^2)C_{VM}T_{VM}}{B_M}$

D_M = = 0.2326

Para corregir la primera suposición, se calcula Keff en DM

K_{eff} = 33.7867 MNm

T_M = 2.285

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

B_{eff} = $\frac{W_D}{2\pi K_{eff} D_M^2}$ = 0.10457 = 1.214

Estos valores serán tomados para un desplazamiento máximo de DM=0.239m Para estimar el desplazamiento adicional por torsión en los casos con tapón de plomo, es probablemente suficiente la formula por defecto del código con desplazamientos relativamente modestos.

$$D_T = D(1 + 0.24)$$

D_{TD} = 0.228

D_{TM} = 0.288

Tabla de resumen de datos, para ingresar al programa:

Rigidez post fluencia	1.4022696	MN/m
Rigidez inicial	14.022696	MN/m
Desp. por fluencia	0.00630427	m
Fuerza de fluencia	1.34401716	MN
Rigidez efectiva	1.23708648	MN/m
Módulo de corte efectivo	0.6	MN/m2
Factor de forma	17.5	-
Módulo de compresión	710.717164	MN/m2
Rigidez vertical	1107.3523	MN/m
Frecuencia vertical	15.0591747	Hz
Amortiguamiento efectivo	0.10456775	%

BLOQUE C2

Ya que los pasos son los mismos a los del bloque C1, se mostrara el aislador elegido y sus características para el bloque C2 y C5

	Dmax =	250			
Ga	0.6				
tr	0.247	m		0.7	
			Diam		
A	0.3744055		usado	700	mm
D	0.69044036			24	plg
D"	27.1826913	pulg	Area real	0.385	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Rigidez post fluencia	1.4022696	MN/m
Rigidez inicial	14.022696	MN/m
Desp. por fluencia	0.00630427	m
Fuerza de fluencia	1.65817642	MN
Rigidez efectiva	1.23353071	MN/m
Módulo de corte efectivo	0.6	MN/m2
Factor de forma	17.5	-
Módulo de compresión	710.717164	MN/m2
Rigidez vertical	1107.3523	MN/m
Frecuencia vertical	13.5083548	Hz
Amortiguamiento efectivo	0.11153786	%

BLOQUE C5

Dmax = 250 Ga 0.6

tr	0.254 m		0.65
		Diam	
A	0.36221387	usado	650 mm
D	0.67910605		26 plg
D"	26.7364585 pulg	Area real	0.332 m2

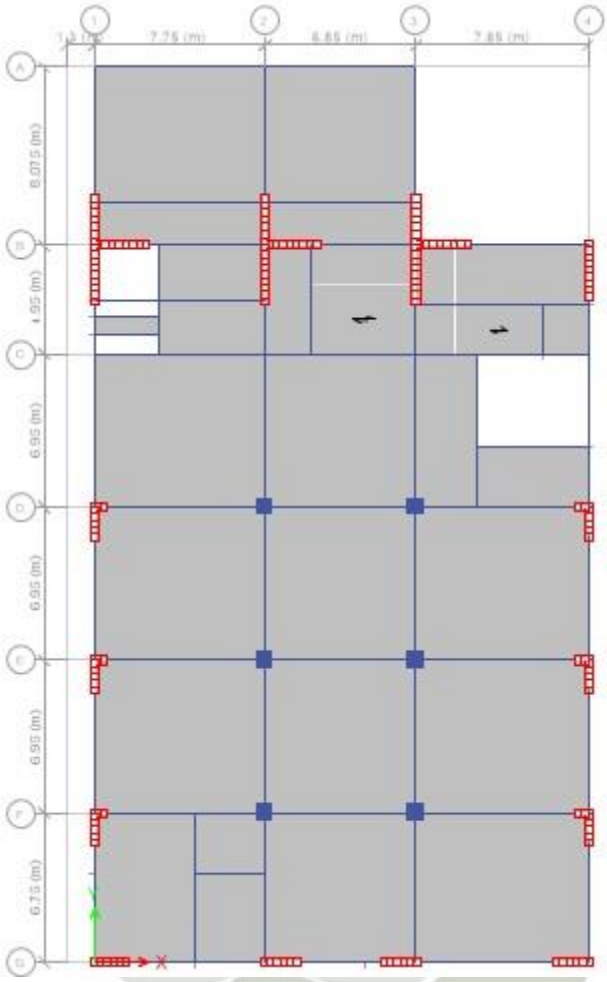
Rigidez post fluencia	1.17577816	MN/m
Rigidez inicial	11.7577816	MN/m
Desp. por fluencia	0.00630427	m
Fuerza de fluencia	2.12798746	MN
Rigidez efectiva	1.06484432	MN/m
Módulo de corte efectivo	0.6	MN/m2
Factor de forma	16.25	-
Módulo de compresión	644.35501	MN/m2
Rigidez vertical	841.798383	MN/m
Frecuencia vertical	10.8218064	Hz
Amortiguamiento efectivo	0.137393	%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3. Interpretación de resultados – Validación del modelo Para la estructura convencional: Aplicando todos los requerimientos del capítulo 3.1 se obtuvo la estructuración de los 3 bloques, los cuales se muestran a continuación

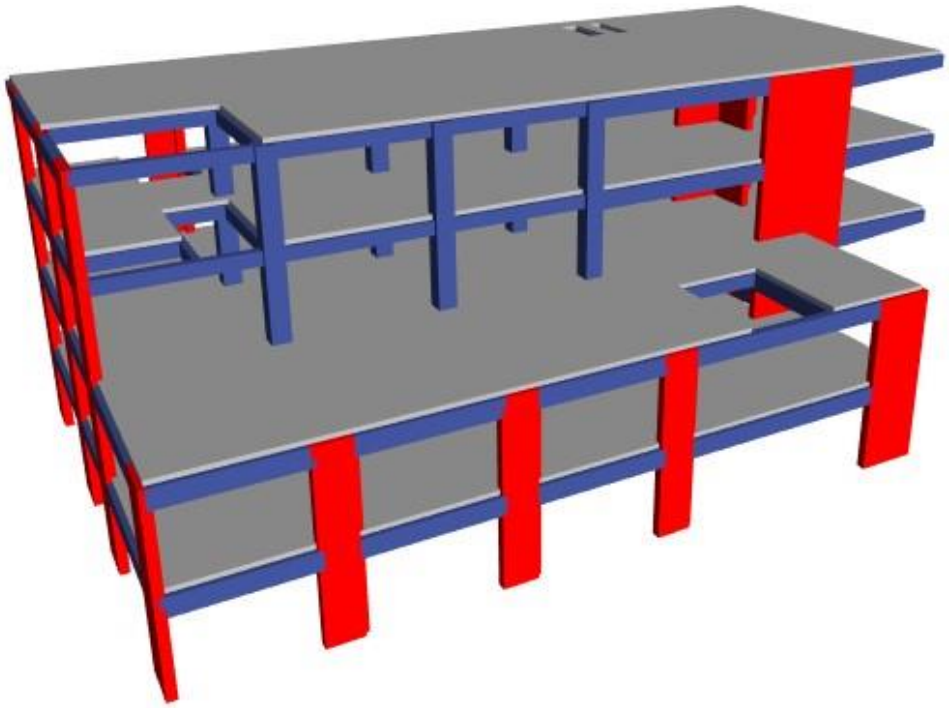


Vista en plante Bloque C1

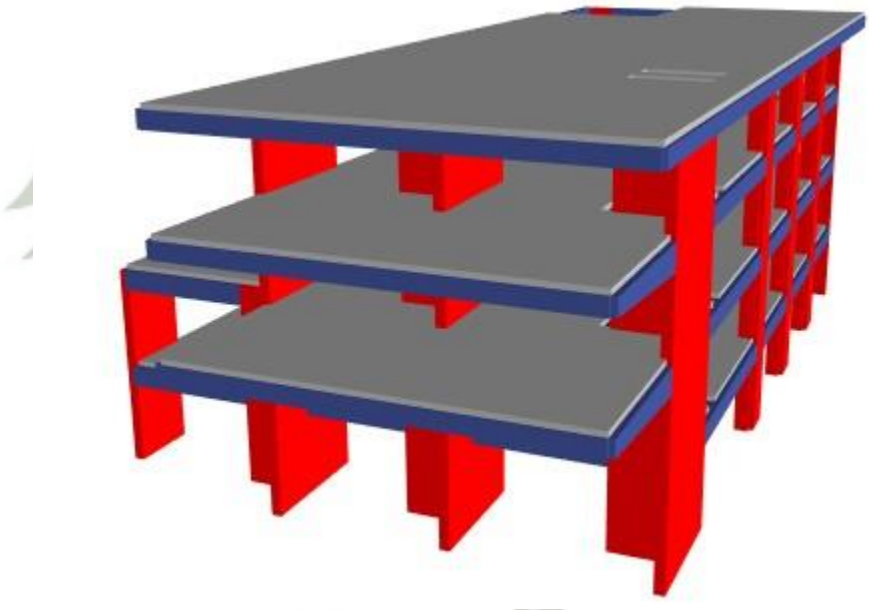
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Vista tridimensional 01 Bloque C1

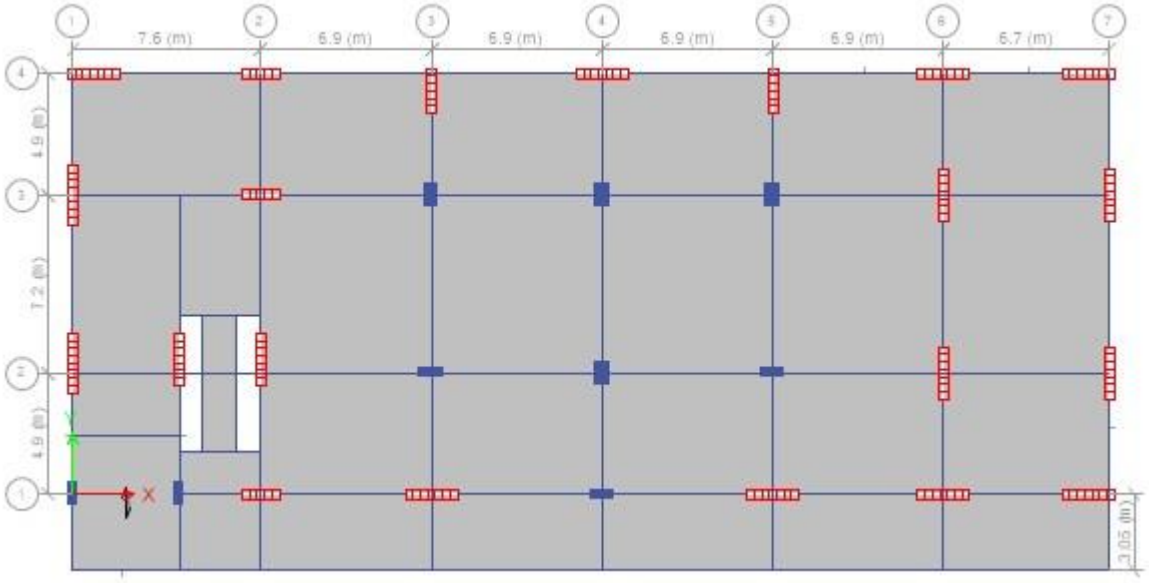


Vista tridimensional 02 Bloque C1

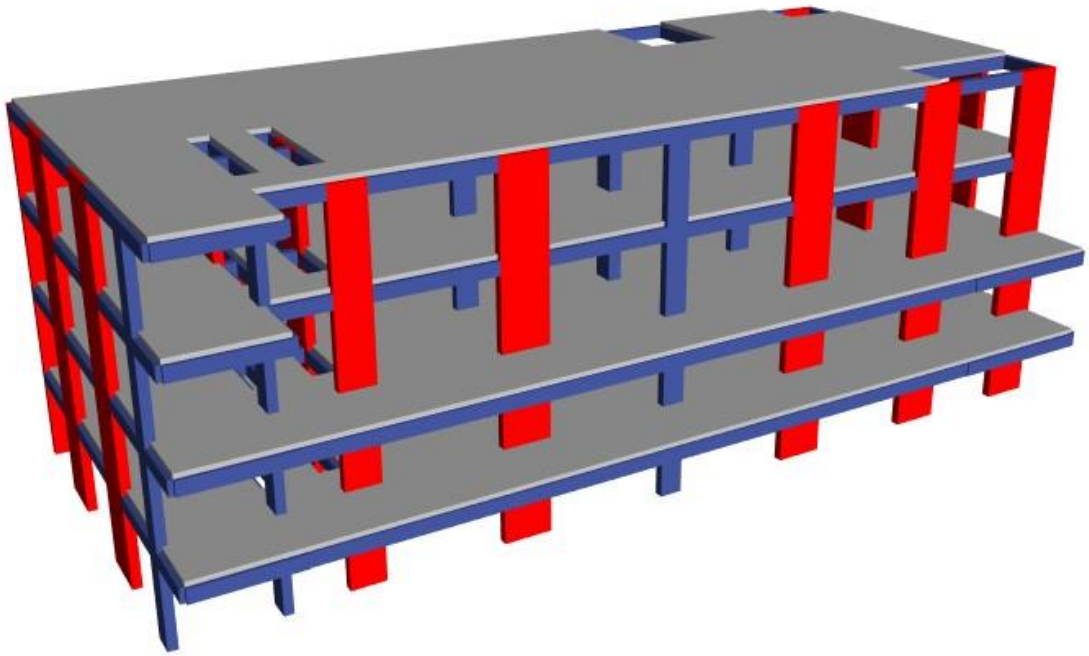
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Vista de Planta Bloque C2

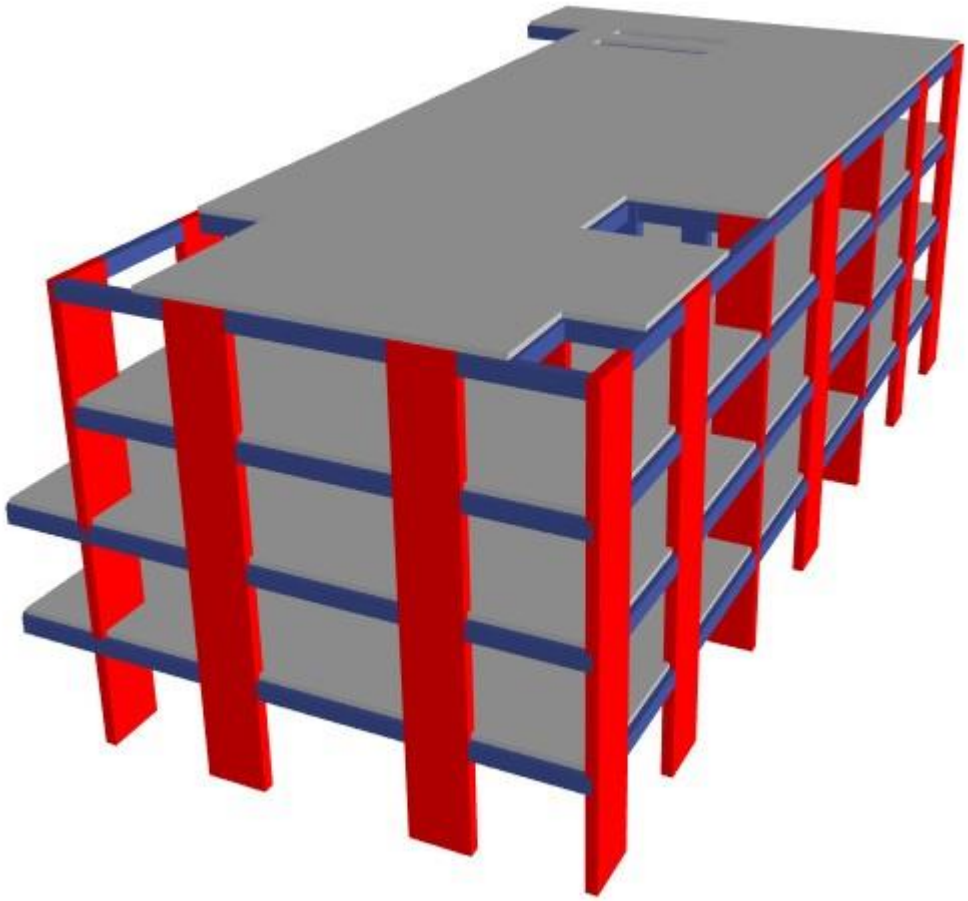


Vista tridimensional Bloque C2

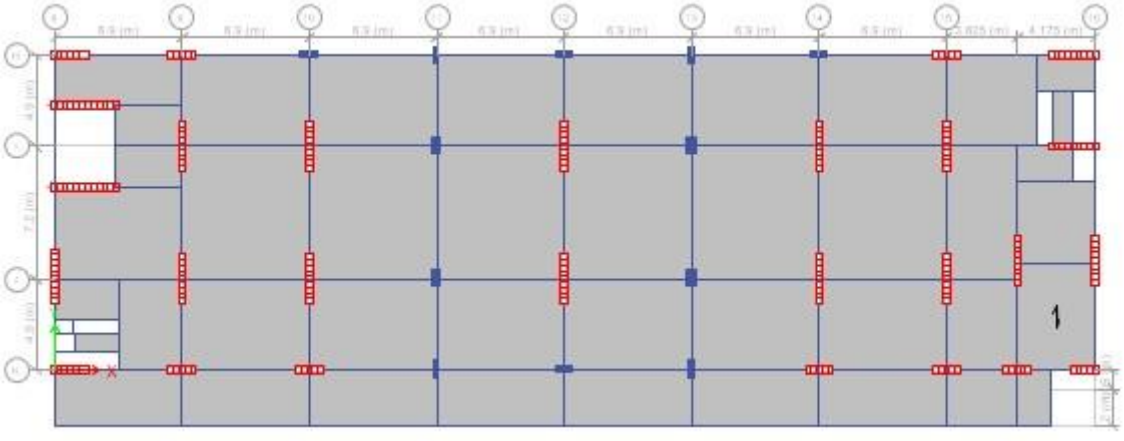
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Vista tridimensional 02 Bloque C2

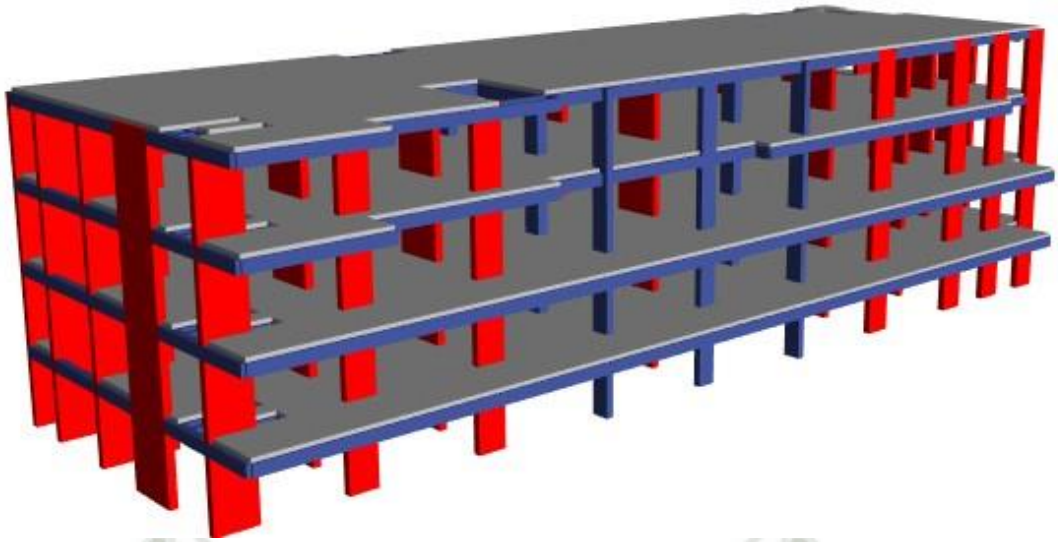


Vista de Planta Bloque C5

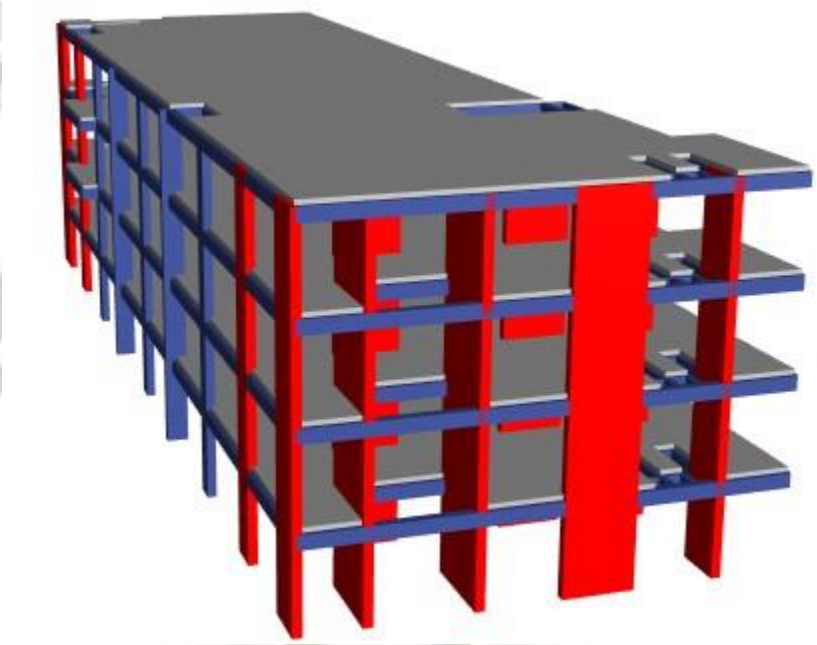
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Vista tridimensional 01 Bloque C5



Vista tridimensional 02 Bloque C5

Desplazamientos laterales relativos admisibles.

Según la tabla N°11 de la Norma E060 del RNE el máximo desplazamiento entrepiso para las edificaciones en concreto armado es de 0.007

A continuación se muestran los máximos valores obtenidos para cada bloque del hospital Bloque C1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Dirección "X"

Nivel	Sismo	Dirección	Drift	Punto	Coord X	Coord y	Coord z
Story4	DinX Max	X	0.00126	221	1420	0	1600
Story3	DinX Max	X	0.001399	168	935	0	1200
Story2	DinX Max	X	0.001311	170	2085	0	800
Story1	DinX Max	X	0.000677	43	-20	0	400
			0.001399				
			0.0062955	BIEN			

Dirección "Y"

Nivel	Sismo	Dirección	Drift	Punto	Coord X	Coord y	Coord z
Story4	DinY Max	Y	0.000944	43	-20	0	1600
Story3	DinY Max	Y	0.000963	43	-20	0	1200
Story2	DinY Max	Y	0.000811	43	-20	0	800
Story1	DinY Max	Y	0.00041	171	0	3480	400
			0.000963				
			0.0043335	BIEN			

Bloque C2

Dirección "X"

Nivel	Sismo	Dirección	Drift	Punto	Coord X	Coord y	Coord z
Story4	DinX Max	X	0.001283	121	4150	1700	1600
Story3	DinX Max	X	0.001538	51	0	-305	1200
Story2	DinX Max	X	0.001528	58	4190	-305	800
Story1	DinX Max	X	0.000767	143	4210	0	400
			0.001538				
			0.006921	BIEN			

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Dirección "Y"

Nivel	Sismo	Dirección	Drift	Punto	Coord X	Coord y	Coord z
Story4	DinY Max	Y	0.001248	2	-20	1700	1600
Story3	DinY Max	Y	0.001493	2	-20	1700	1200
Story2	DinY Max	Y	0.001461	143	4210	0	800
Story1	DinY Max	Y	0.000738	6	4190	385	400
			0.001493				
			0.0067185	BIEN			

Bloque C5

Dirección "X"

Nivel	Sismo	Dirección	Drift	Punto	Coord X	Coord y	Coord z
Story4	DinX Max	X	0.001361	88	0	-305	1600
Story3	DinX Max	X	0.001551	88	0	-305	1200
Story2	DinX Max	X	0.001461	88	0	-305	800
Story1	DinX Max	X	0.000716	187	-20	0	400
			0.001551				
			0.0069795	BIEN			

Dirección "Y"

Nivel	Sismo	Dirección	Drift	Punto	Coord X	Coord y	Coord z
Story4	DinY Max	Y	0.001135	108	5650	0	1600
Story3	DinY Max	Y	0.001267	133	5650	1210	1200
Story2	DinY Max	Y	0.001165	181	5650	1700	800
Story1	DinY Max	Y	0.000565	141	0	655	400
			0.001267				
			0.0057015	BIEN			

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Fuerza Cortante Mínima

De acuerdo a la Norma 0.30, para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el análisis estático para una estructura regular, como es el caso de este edificio. De no cumplirse este requisito se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

Se realizó primeramente el análisis estático, para determinar el cortante basal reducido (80%), Después se comparó con la fuerza lateral obtenida con el software ETABS 2015, y se determinó un factor de amplificación para el espectro.

Bloque C1

Eje "X"

V =ZUCS*P/R

Análisis Estático

Resultados de software ETABS 2015

D	L	P
1	0.5	
3306.485	883.818	
3306.485	441.909	3748.394

Ton

Z	0.45	
U	1.5	
S	1	
R	6	
Tp	0.4	s
P	3748.394	Ton
hn	16	m
Ct	60	
T	0.267	s
C	3.75	2.5
Zucs/R	0.28125	
V	1054.23581	Ton
Vred	843.38865	80%

Resultado del análisis dinámico

Vx = 833.6795 Ton

F= 1.012 Amplificar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

EJE "Y"

V =ZUCS*P/R

Análisis Estático

Resultados de software ETABS 2015

D	L	P
1	0.5	
3306.485	883.818	
3306.485	441.909	3748.394

Ton

Z	0.45	
U	1.5	
S	1	
R	6	
Tp	0.4	s
P	3748.394	Ton
hn	16	m
Ct	60	
T	0.267	s
C	3.75	2.5
Zucs/R	0.28125	
V	1054.23581	Ton
Vred	843.38865	80%

Resultado del análisis dinámico

Vy = 775.7669 Ton

F = 1.087 Amplificar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Bloque C2

EJE “X”

V =ZUCS*P/R

Análisis Estático

Resultados de software ETABS 2015

D	L	P
1	0.5	
4228.9894	1039.3517	
4228.9894	519.67585	4748.665

Ton

Z	0.45	
U	1.5	
S	1	
R	6	
Tp	0.4	s
P	4748.66525	Ton
hn	16	m
Ct	60	
T	0.267	s
C	3.75	2.5
Zucs/R	0.28125	
V	1335.5621	Ton
Vred	1068.44968	80%

Resultado del análisis dinámico

Vx = 900.2165 Ton

F = 1.187 Amplificar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

EJE “Y”

V =ZUCS*P/R

Análisis Estático

Resultados de software ETABS 2015

D	L	P
1	0.5	
4228.9894	1039.3517	
4228.9894	519.67585	4748.66525

Ton

Z	0.45	
U	1.5	
S	1	
R	6	
Tp	0.4	s
P	4748.66525	Ton
hn	16	m
Ct	60	
T	0.267	s
C	3.75	2.5
Zucs/R	0.28125	
V	1335.5621	Ton
Vred	1068.44968	80%

Resultado del análisis dinámico

Vy = 944.1825 Ton

F = 1.132 Amplificar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Bloque C5

Eje “X”

V =ZUCS*P/R

Análisis Estático

Resultados de software ETABS 2015

D	L	P
1	0.5	
5657.5645	1366.0426	
5657.5645	683.0213	6340.5858

Ton

Z	0.45	
U	1.5	
S	1	
R	6	
Tp	0.4	s
P	6340.5858	Ton
hn	16	m
Ct	60	
T	0.267	s
C	3.75	2.5
Zucs/R	0.28125	
V	1783.28976	Ton
Vred	1426.63181	80%

Resultado del análisis dinámico

Vx = 1272.2323 Ton

F= 1.12136109

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Eje “Y”

V =ZUCS*P/R

Resultados de software ETABS 2015

D	L	P
1	0.5	
5657.5645	1366.0426	
5657.5645	683.0213	6340.5858

Ton

Resultado del análisis dinámico

Vy= 1439.7998 Ton

Z	0.45	
U	1.5	
S	1	
R	6	
Tp	0.4	s
P	6340.5858	Ton
hn	16	m
Ct	60	
T	0.267	s
C	3.75	2.5
Zucs/R	0.28125	
V	1783.28976	Ton
Vred	1426.63181	80%

F = 0.99085429 BIEN

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

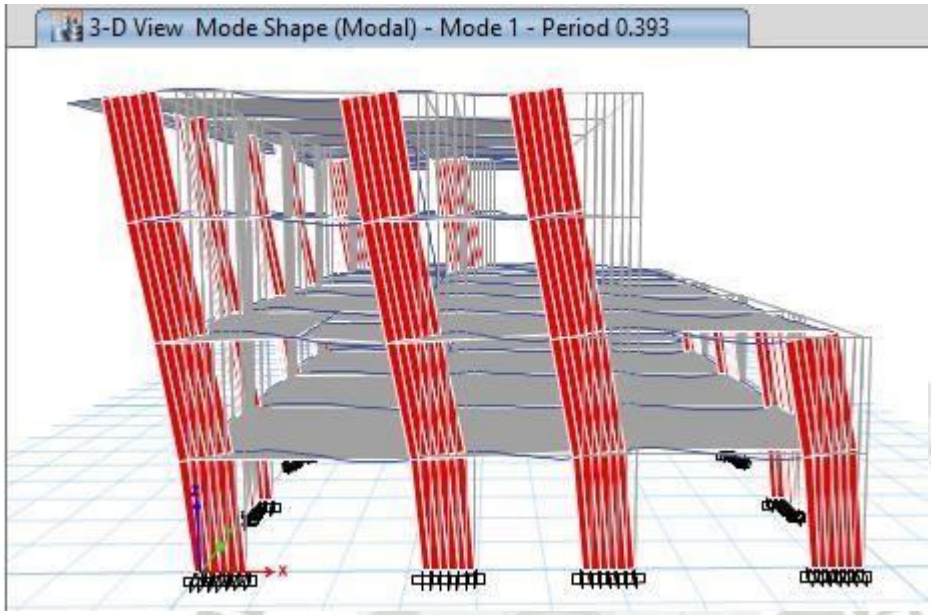
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

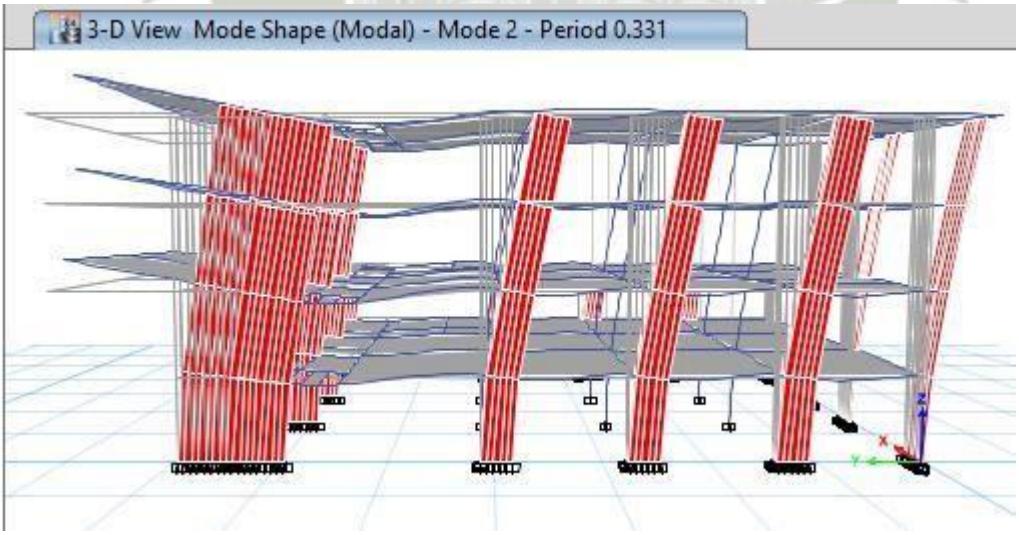
Modos y periodos de vibración

Bloque C1

Modo 1 – Desplazamiento en la dirección “X”



Modo 2 – Desplazamiento en la dirección “Y”

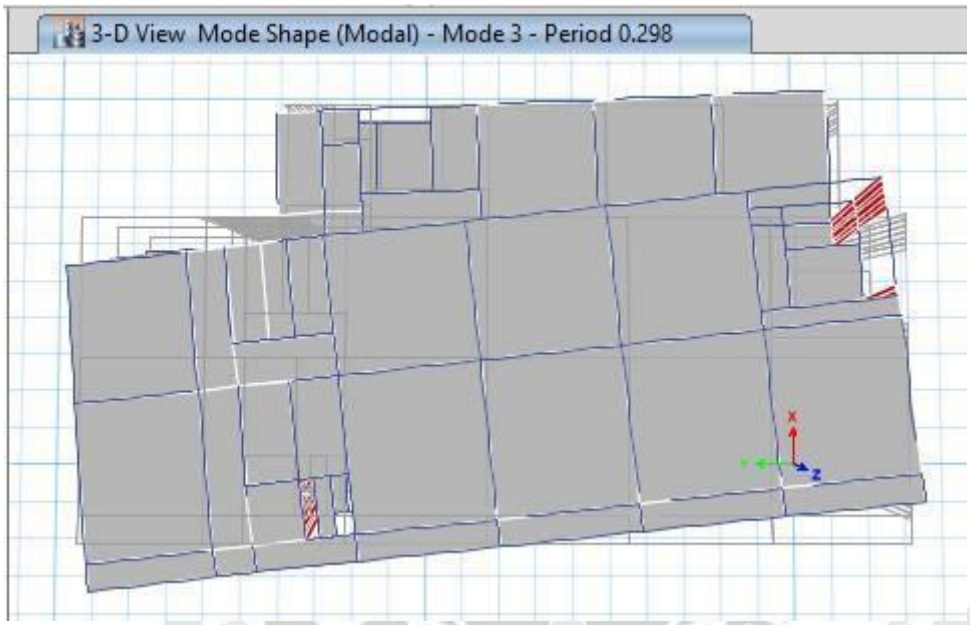


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

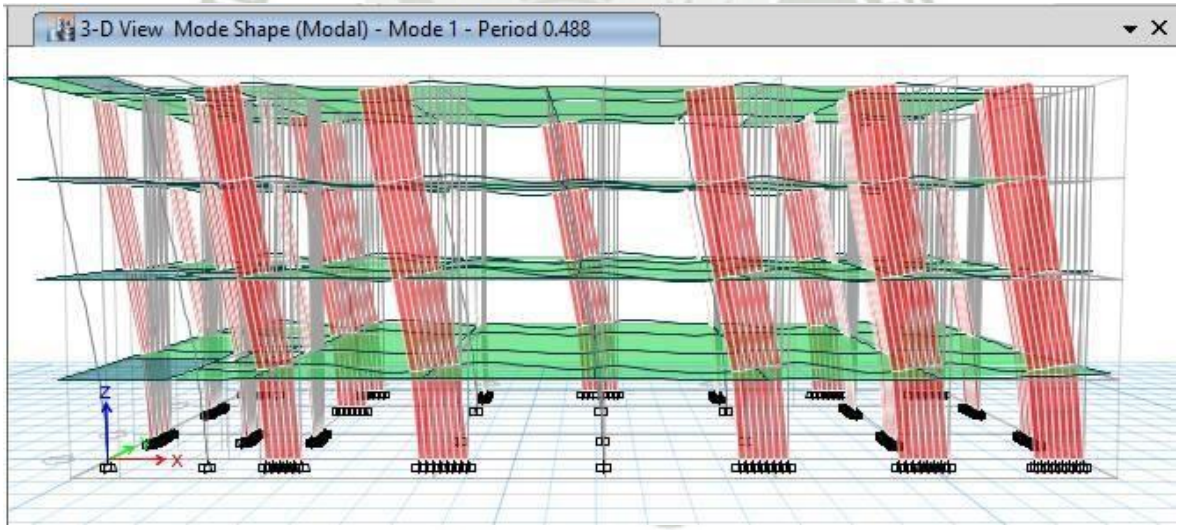
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Modo 3 - Torsión



Bloque C2

Modo 1 – Desplazamiento en la dirección “X”

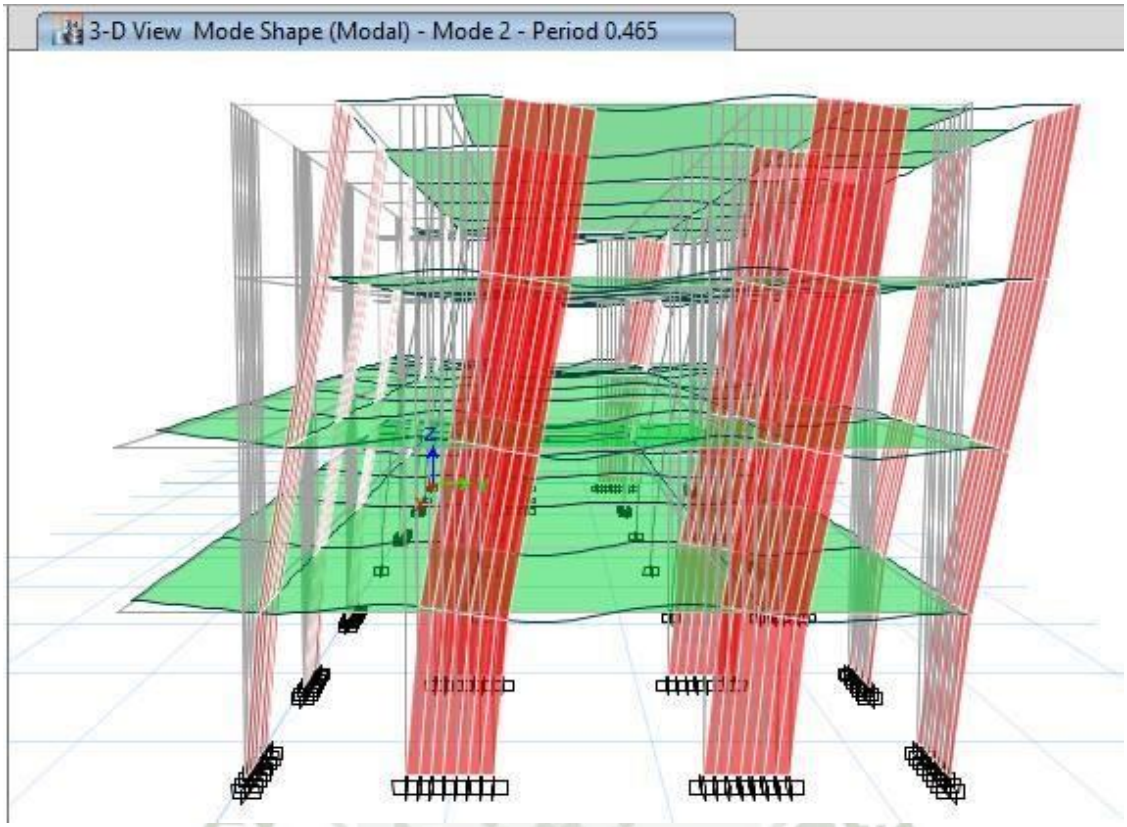


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

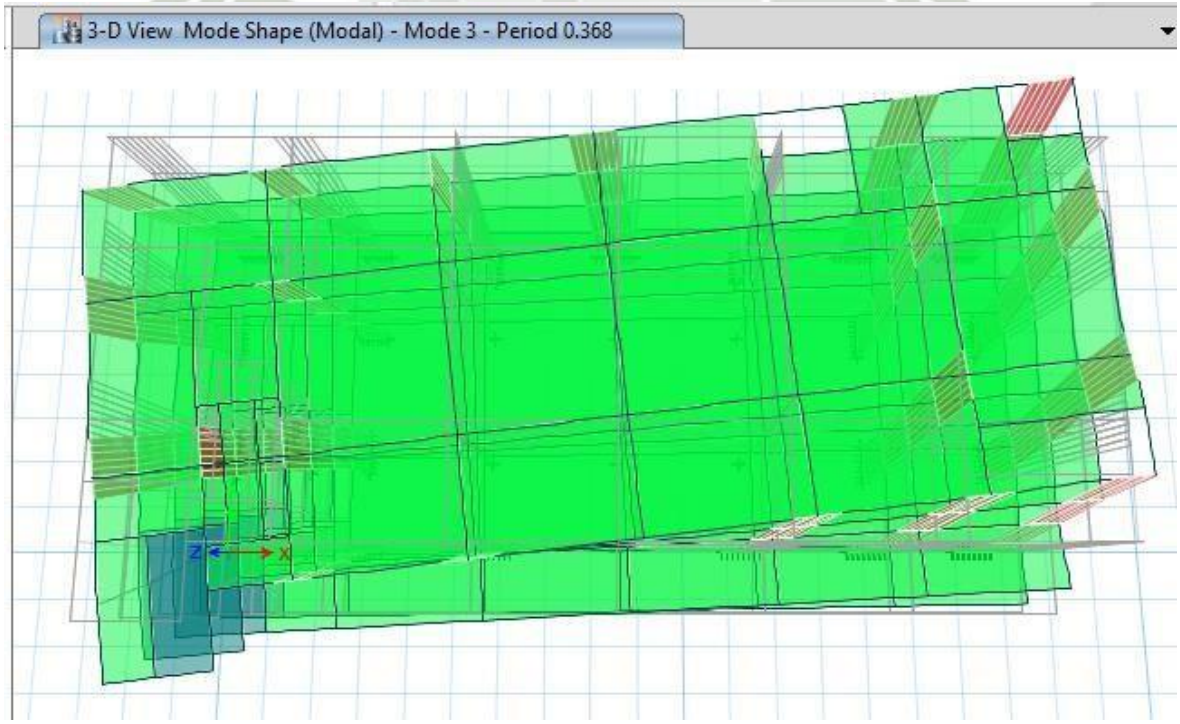
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Modo 2 – Desplazamiento en la dirección “Y”



Modo 3 – Torsión



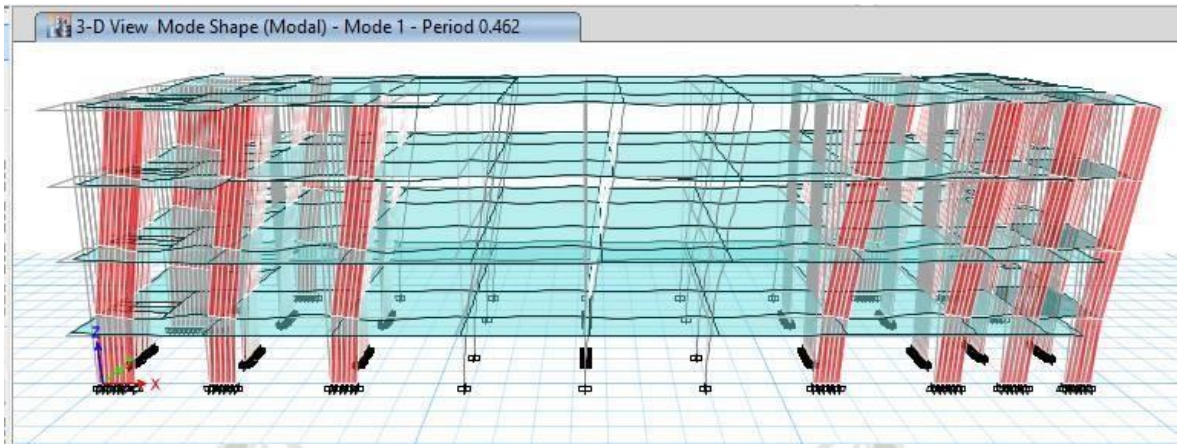
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

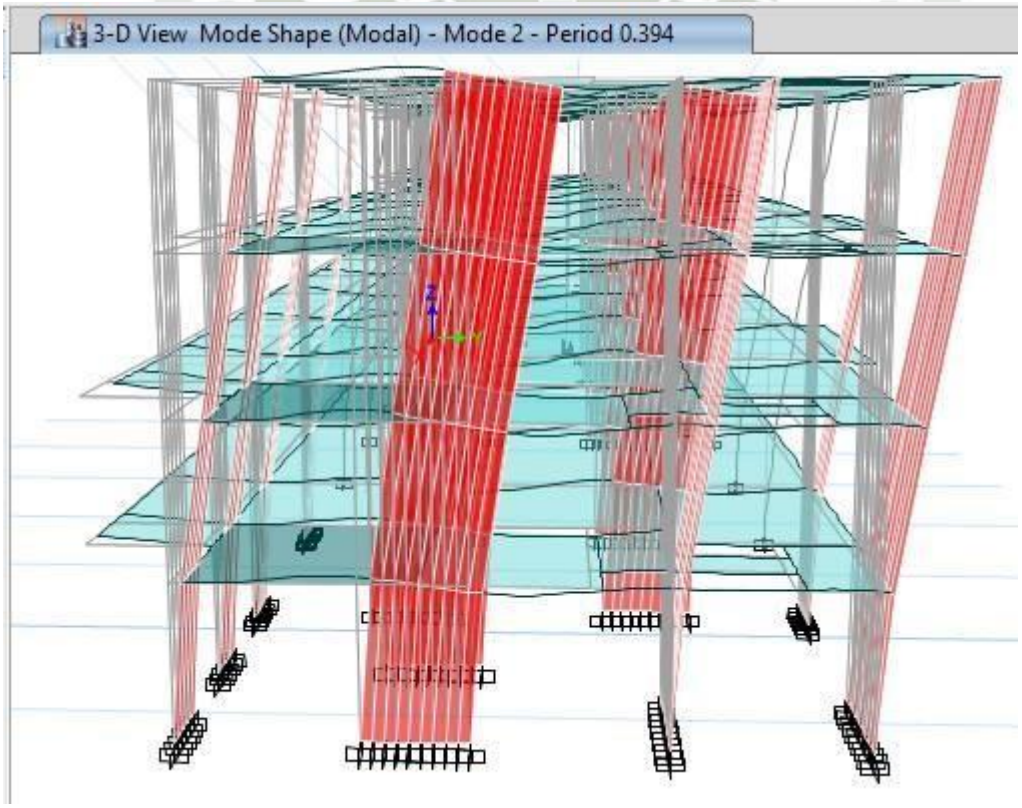
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Bloque C5

Modo 1 – Desplazamiento en la dirección “X”



Modo 2 – Desplazamiento en la dirección “Y”

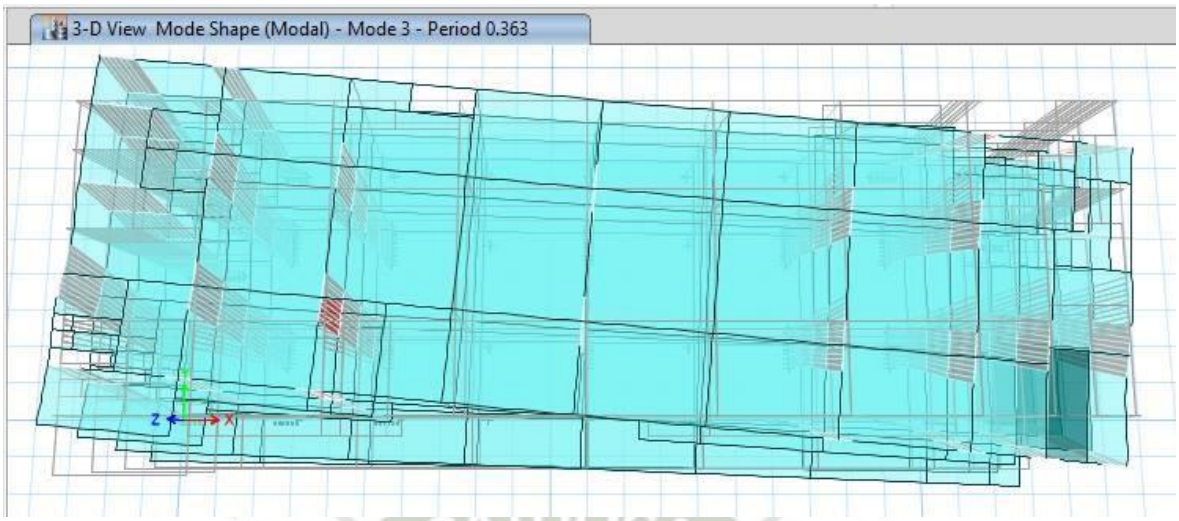


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Modo 3 - Torsión



Como se observa el movimiento de los modos es el correcto en cada sentido La participación modal de masa obtenida del programa es la siguiente

BLOQUE C1

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ
Modal	1	0.393	0.7158	0.0054	0
Modal	2	0.331	0.0069	0.6517	0
Modal	3	0.298	0.0005	0.0384	0
Modal	4	0.121	0.1665	0.0004	0
Modal	5	0.093	0.0108	0.0663	0
Modal	6	0.08	0.0022	0.1506	0
Modal	7	0.051	0.0619	1.443E-06	0
Modal	8	0.039	1.147E-05	0.0119	0
Modal	9	0.035	0.0001	0.0533	0
Modal	10	0.032	0.0352	3.399E-05	0
Modal	11	0.03	6.115E-06	0.0012	0
Modal	12	0.027	4.522E-05	0.0138	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BLOQUE C2

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ
Modal	1	0.488	0.7522	0.0049	0
Modal	2	0.465	0.005	0.7526	0
Modal	3	0.368	0.0001	0.0001	0
Modal	4	0.129	0.1499	0.0002	0
Modal	5	0.121	0.0001	0.1515	0
Modal	6	0.095	0.0002	0.0004	0
Modal	7	0.055	0.063	3.793E-06	0
Modal	8	0.052	1.666E-06	0.0627	0
Modal	9	0.041	3.899E-05	0.0001	0
Modal	10	0.031	0.0019	0.001	0
Modal	11	0.03	0.027	0.0004	0
Modal	12	0.03	0.0001	0.0263	0

BLOQUE C5

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ
Modal	1	0.47	0.7539	0.0002	0
Modal	2	0.395	0.0002	0.7552	0
Modal	3	0.364	0.0017	5.06E-06	0
Modal	4	0.12	0.1584	0.0001	0
Modal	5	0.099	0.0003	0.1586	0
Modal	6	0.091	0.0031	0.0041	0
Modal	7	0.051	0.0567	0.0001	0
Modal	8	0.043	0.0003	0.0551	0
Modal	9	0.039	0.0011	0.0051	0
Modal	10	0.03	0.0235	4.222E-05	0
Modal	11	0.026	0.0002	0.0192	0
Modal	12	0.024	0.0005	0.0022	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

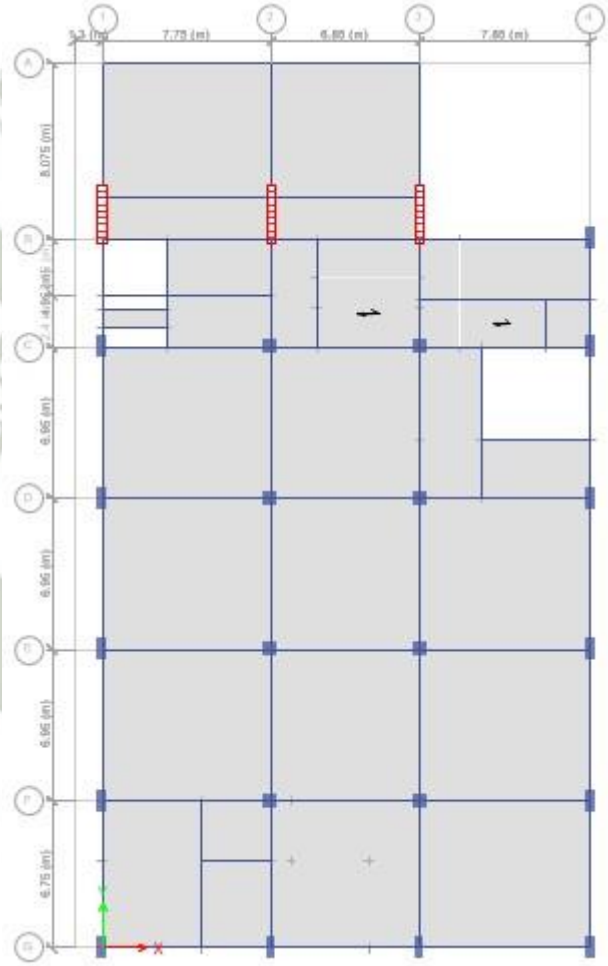
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para la estructura aislada:

Aplicando todos los requerimientos del capítulo 3.1 y a partir de la estructuración del sistema convencional, se procedió a reducir las secciones de los bloques siempre y cuando cumplan todos los requisitos y se obtuvo la estructuración de los 3 bloques, los cuales se muestran a continuación

BLOQUE C1

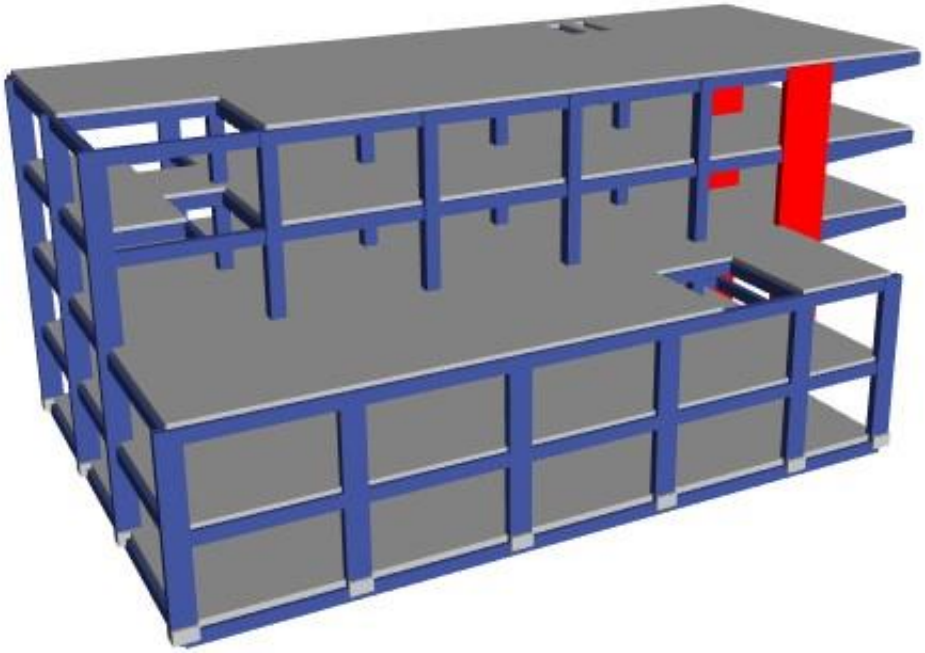


Vista en planta Bloque C1 Aislado

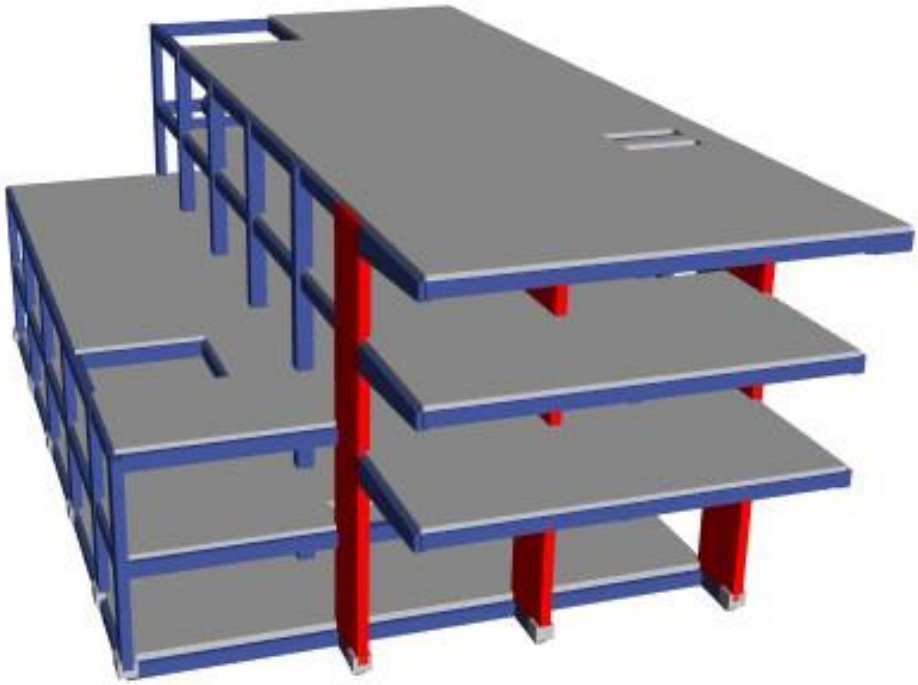
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Vista tridimensional Bloque C1 Aislado



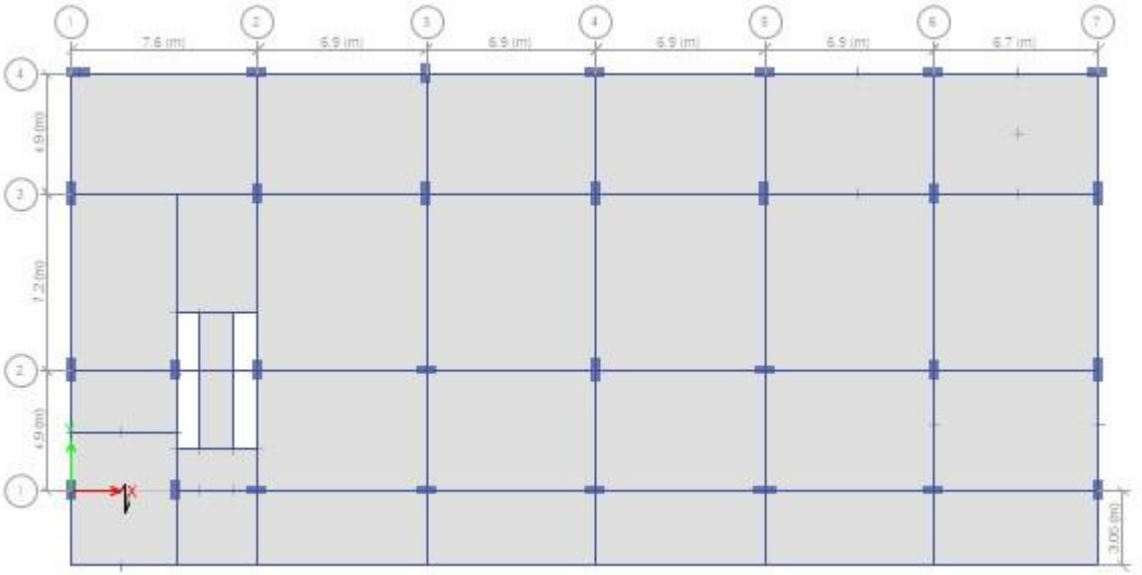
Vista tridimensional 02 Bloque C1 Aislado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

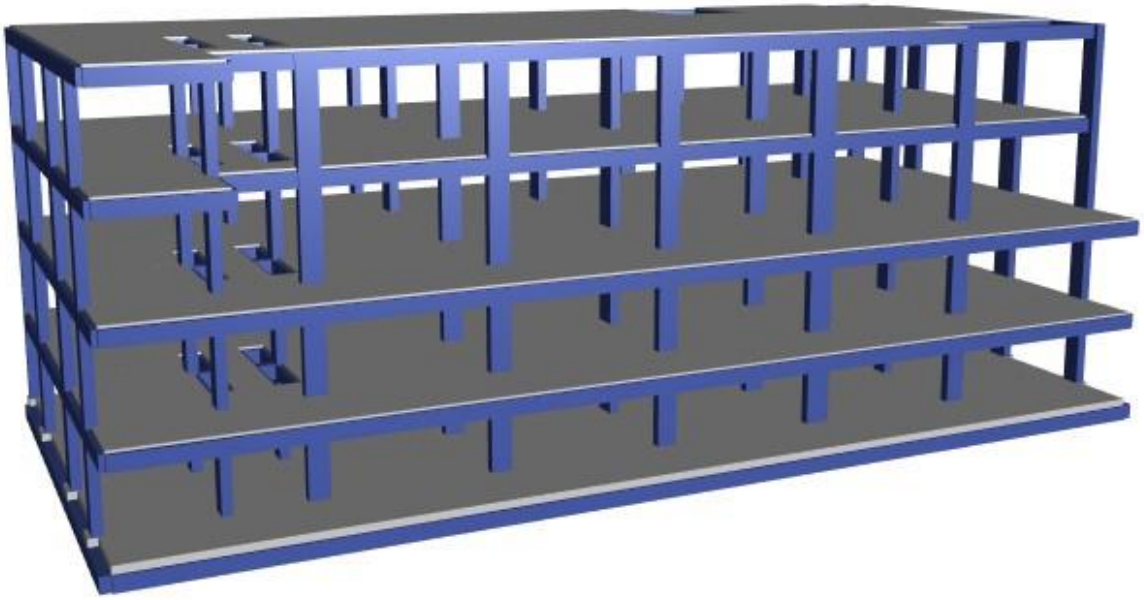
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

BLOQUE C2



Vista en planta Bloque C2 Aislado

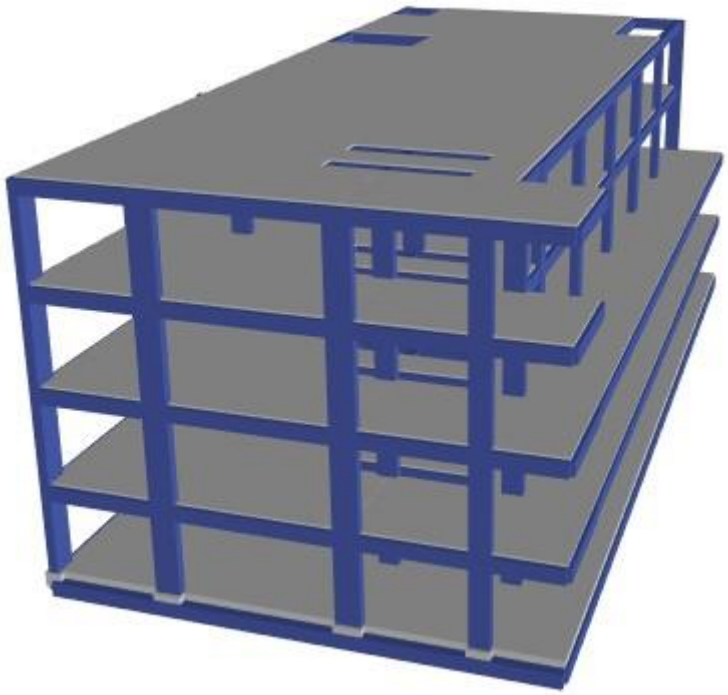


Vista tridimensional Bloque C2 Aislado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

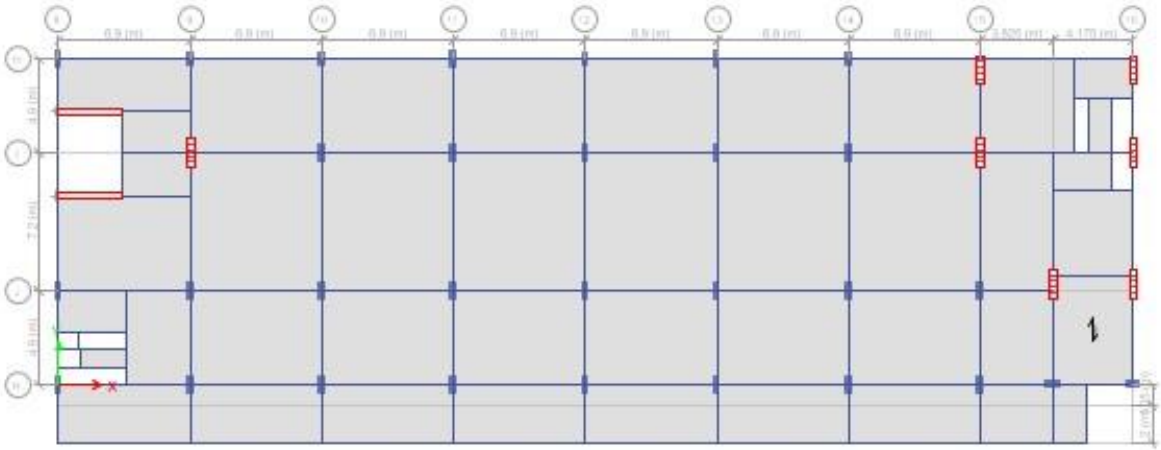
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Vista tridimensional 02 Bloque C2 Aislado

BLOQUE C5

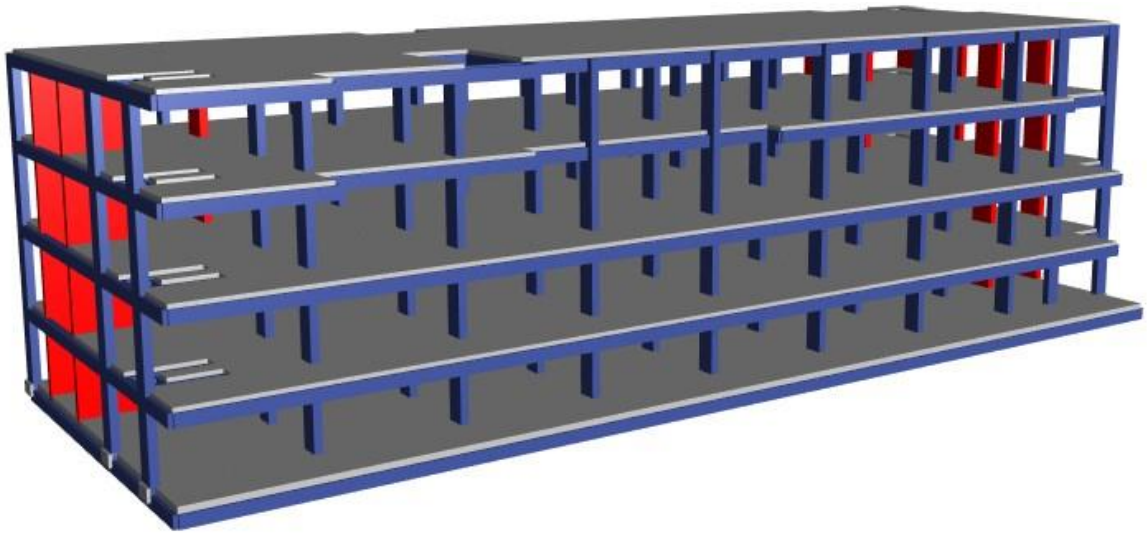


Vista en planta Bloque C5 Aislado

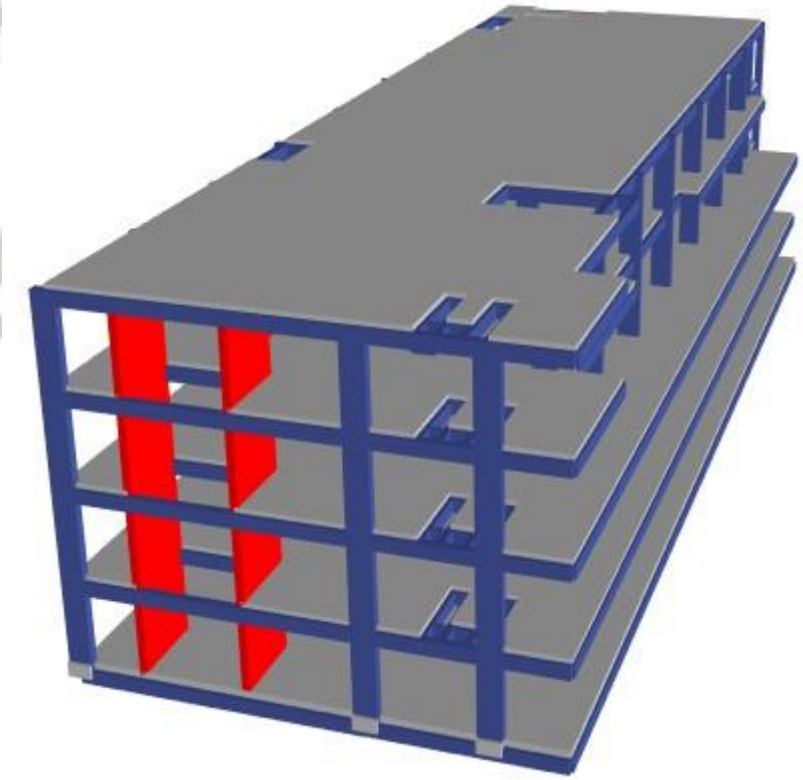
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Vista tridimensional Bloque C5 Aislado



Vista tridimensional 02 Bloque C5 Aislado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Desplazamientos laterales relativos admisibles.

Según la tabla N°11 de la Norma E060 del RNE el máximo desplazamiento entrepiso para las edificaciones en concreto armado es de 0.007

A continuación se muestran los máximos valores obtenidos para cada bloque del hospital

BLOQUE C1

Dirección X

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story5	DinX Max	X	0.001136	65	14.6	40.625	16.8
Story5	DinY Max	X	0.000749	65	14.6	40.625	16.8
Story4	DinX Max	X	0.001756	65	14.6	40.625	12.8
Story4	DinY Max	X	0.001157	65	14.6	40.625	12.8
Story3	DinX Max	X	0.002057	21	14.6	35.05	8.8
Story3	DinY Max	X	0.001544	55	22.45	0	8.8
Story2	DinX Max	X	0.002429	18	7.75	35.05	4.8
Story2	DinY Max	X	0.001691	18	7.75	35.05	4.8

0.002429
0.0036435

Bien

Direccion Y

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story5	DinX Max	Y	0.000616	87	0	32.35	16.8
Story5	DinY Max	Y	0.000639	87	0	32.35	16.8
Story4	DinX Max	Y	0.000816	7	0	35.05	12.8
Story4	DinY Max	Y	0.000825	7	0	35.05	12.8
Story3	DinX Max	Y	0.001011	13	0	27.6	8.8
Story3	DinY Max	Y	0.000998	13	0	27.6	8.8
Story2	DinX Max	Y	0.001049	87	0	32.35	4.8
Story2	DinY Max	Y	0.001018	87	0	32.35	4.8

0.001049
0.0015735

Bien

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BLOQUE C2

Direccion X

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story5	DinX Max	X	0.000594	51	0	-3.05	16.25
Story5	DinY Max	X	6.40E-05	4	0.3	17	16.25
Story4	DinX Max	X	0.001193	51	0	-3.05	12.25
Story4	DinY Max	X	0.00013	49	0	17	12.25
Story3	DinX Max	X	0.00174	58	41.9	-3.05	8.25
Story3	DinY Max	X	0.000191	49	0	17	8.25
Story2	DinX Max	X	0.001649	51	0	-3.05	4.25
Story2	DinY Max	X	0.000184	49	0	17	4.25

0.00174	0.00261	Bien

Direccion Y

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story5	DinX Max	Y	0.000172	48	41.9	4.9	16.25
Story5	DinY Max	Y	0.000591	48	41.9	4.9	16.25
Story4	DinX Max	Y	0.000332	48	41.9	4.9	12.25
Story4	DinY Max	Y	0.001095	48	41.9	4.9	12.25
Story3	DinX Max	Y	0.000494	58	41.9	-3.05	8.25
Story3	DinY Max	Y	0.001532	58	41.9	-3.05	8.25
Story2	DinX Max	Y	0.000471	33	41.9	17	4.25
Story2	DinY Max	Y	0.0014	33	41.9	17	4.25

0.001532	0.002298	Bien

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Direccion X

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story5	DinX Max	X	0.000678	88	0	-3.05	16.25
Story5	DinY Max	X	0.000124	88	0	-3.05	16.25
Story4	DinX Max	X	0.000972	88	0	-3.05	12.25
Story4	DinY Max	X	0.000202	88	0	-3.05	12.25
Story3	DinX Max	X	0.001267	88	0	-3.05	8.25
Story3	DinY Max	X	0.000279	88	0	-3.05	8.25
Story2	DinX Max	X	0.001329	88	0	-3.05	4.25
Story2	DinY Max	X	0.000302	88	0	-3.05	4.25

0.001329	0.001994	Bien

Direccion Y

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story5	DinX Max	Y	0.000216	88	0	-3.05	16.25
Story5	DinY Max	Y	0.000508	88	0	-3.05	16.25
Story4	DinX Max	Y	0.000357	1	0	17	12.25
Story4	DinY Max	Y	0.000825	88	0	-3.05	12.25
Story3	DinX Max	Y	0.000495	88	0	-3.05	8.25
Story3	DinY Max	Y	0.001109	88	0	-3.05	8.25
Story2	DinX Max	Y	0.000509	88	0	-3.05	4.25
Story2	DinY Max	Y	0.001122	88	0	-3.05	4.25

0.001122	0.00168	Bien

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

-Desplazamientos máximos

Según el catálogo de aisladores, el desplazamiento máximo de los aisladores escogidos es de 0.25m. A continuación se muestran los desplazamientos obtenidos en la base de la superestructura.

BLOQUE C1

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
			m	m	rad		m	m	m
Story5	D4	DinX Max	0.088678	0.080039	0.004469	1	6.3303	21.0849	16.8
Story5	D4	DinY Max	0.073513	0.086452	0.004097	1	6.3303	21.0849	16.8
Story4	D3	DinX Max	0.085251	0.075952	0.004343	3	7.3343	20.4792	12.8
Story4	D3	DinY Max	0.072147	0.083301	0.003983	3	7.3343	20.4792	12.8
Story3	D2	DinX Max	0.078487	0.06823	0.004167	11	10.1907	18.595	8.8
Story3	D2	DinY Max	0.070422	0.078488	0.003819	11	10.1907	18.595	8.8
Story2	D1	DinX Max	0.071512	0.064118	0.003944	12	11.2936	16.8425	4.8
Story2	D1	DinY Max	0.067458	0.075252	0.003614	12	11.2936	16.8425	4.8
Story1	Aislado	DinX Max	0.066261	0.061476	0.003708	46	11.5201	16.8811	0.8
Story1	Aislado	DinY Max	0.062236	0.072502	0.003397	46	11.5201	16.8811	0.8
			0.088678	0.086452	0.004469				

BLOQUE C2

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
			m	m	rad		m	m	m
Story5	D4	DinX Max	0.109635	0.010583	0.001798	1	19.4729	8.1775	16.25
Story5	D4	DinY Max	0.011221	0.111376	0.000408	1	19.4729	8.1775	16.25
Story4	D3	DinX Max	0.107433	0.01049	0.001771	2	19.6943	8.2989	12.25
Story4	D3	DinY Max	0.01104	0.109242	0.0004	2	19.6943	8.2989	12.25
Story3	D2	DinX Max	0.103932	0.010323	0.00172	3	20.0889	7.4439	8.25
Story3	D2	DinY Max	0.010452	0.105304	0.000386	3	20.0889	7.4439	8.25
Story2	D1	DinX Max	0.098417	0.009827	0.001646	7	20.1184	7.1225	4.25
Story2	D1	DinY Max	0.009776	0.100056	0.000371	7	20.1184	7.1225	4.25
Story1	aisl	DinX Max	0.092752	0.010392	0.001576	381	21.3942	7.2533	0.25
Story1	aisl	DinY Max	0.009214	0.095466	0.000358	381	21.3942	7.2533	0.25
			0.109635	0.111376					
		Sum. Cuadr.	0.1146135	0.116131					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BLOQUE C5

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
			m	m	rad		m	m	m
Story5	D4	DinX Max	0.105308	0.016052	0.00215	2	27.3466	8.2288	16.25
Story5	D4	DinY Max	0.01731	0.1073	0.00077	2	27.3466	8.2288	16.25
Story4	D3	DinX Max	0.102876	0.015972	0.00212	3	27.7478	8.1273	12.25
Story4	D3	DinY Max	0.016832	0.105805	0.00076	3	27.7478	8.1273	12.25
Story3	D2	DinX Max	0.099981	0.015657	0.00208	5	27.7979	7.4224	8.25
Story3	D2	DinY Max	0.015911	0.103343	0.00076	5	27.7979	7.4224	8.25
Story2	D1	DinX Max	0.096174	0.015203	0.00203	6	27.6146	6.9334	4.25
Story2	D1	DinY Max	0.014925	0.100204	0.00077	6	27.6146	6.9334	4.25
Story1	aisl	DinX Max	0.091495	0.015446	0.00197	13	28.7405	7.0826	0.25
Story1	aisl	DinY Max	0.014154	0.097485	0.00079	13	28.7405	7.0826	0.25
			0.105308	0.1073					
		Sum. Cuadr.	0.110118	0.111854					

Fuerza Cortante Mínima

La fuerza cortante mínima para el diseño de la superestructura encima del sistema aislado, si es regular, no debe ser menor que el 80% de Vs calculado en el análisis estático.

TABLE 4.2 Code Minimum Values When Dynamic Analysis Is Used

Parameter	Static	Response Spectra	Time History
D_{TD}	$D_{TD} \geq 1.10 D_D$	$0.90 D_{TD}$	$0.90 D_{TD}$
D_{TM}	$D_{TM} \geq 1.10 D_M$	$0.80 D_{TM}$	$0.80 D_{TM}$
V_b	$V_b = k_{D,\max} D_D$	$\geq 0.90 V_b$	$\geq 0.90 V_b$
V_s regular	$V_s = k_{D,\max} D_D / R_I$	$\geq 0.80 V_s$	$\geq 0.60 V_s$
V_s irregular	$V_s = k_{D,\max} D_D / R_I$	$\geq 1.0 V_s$	$\geq 0.8 V_s$
Drift	$0.010/R_I$	$0.015/R_I$	$0.020/R_I$

A continuación se muestra la fuerza cortante obtenida en el programa del análisis dinámico y la calculada del análisis estático. Según eso se calcula un factor de amplificación, para aplicarlo en el espectro.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Bloque C1

	VX	VY
Story	**ton**	**ton**
Story5	36.9844	25.0683
Story5	23.1703	34.2629
Story4	81.8556	61.3911
Story4	57.7038	79.1049
Story3	130.1661	107.1846
Story3	104.8695	132.4204
Story2	168.2027	149.1671
Story2	148.8801	178.5137

80%Vest	211.9219	211.9218987
Vdin	168.2027	178.5137
F.Amp	1.25992	1.187146414
	Amplificar	Amplificar

Bloque C2

	VX	VY
Story	**tonf**	**tonf**
Story5	46.7899	3.9738
Story5	4.1336	47.1481
Story4	132.6614	11.8638
Story4	12.3699	134.6934
Story3	212.5153	19.9625
Story3	20.599	217.1942
Story2	279.6724	27.2617
Story2	27.875	287.4832

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

80%Vest	270.86268	270.86268
Vdin	279.6724	287.4832
F.Amp	0.96849986	0.94218612
	OK	OK

Bloque C5

		VX	VY
Story	**Case/Combo**	**tonf**	**tonf**
Story5	DinX Max	54.3761	8.782
Story5	DinY Max	9.2309	53.2604
Story4	DinX Max	147.0012	23.6891
Story4	DinY Max	24.3962	149.1259
Story3	DinX Max	233.8673	37.8995
Story3	DinY Max	38.5488	243.1946
Story2	DinX Max	305.7318	49.8902
Story2	DinY Max	50.4039	323.8302

80%Vest	348.255403	348.2554
Vdin	305.7318	323.8302
F.Amp	1.13908793	1.075426
	Amplificar	Amplificar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

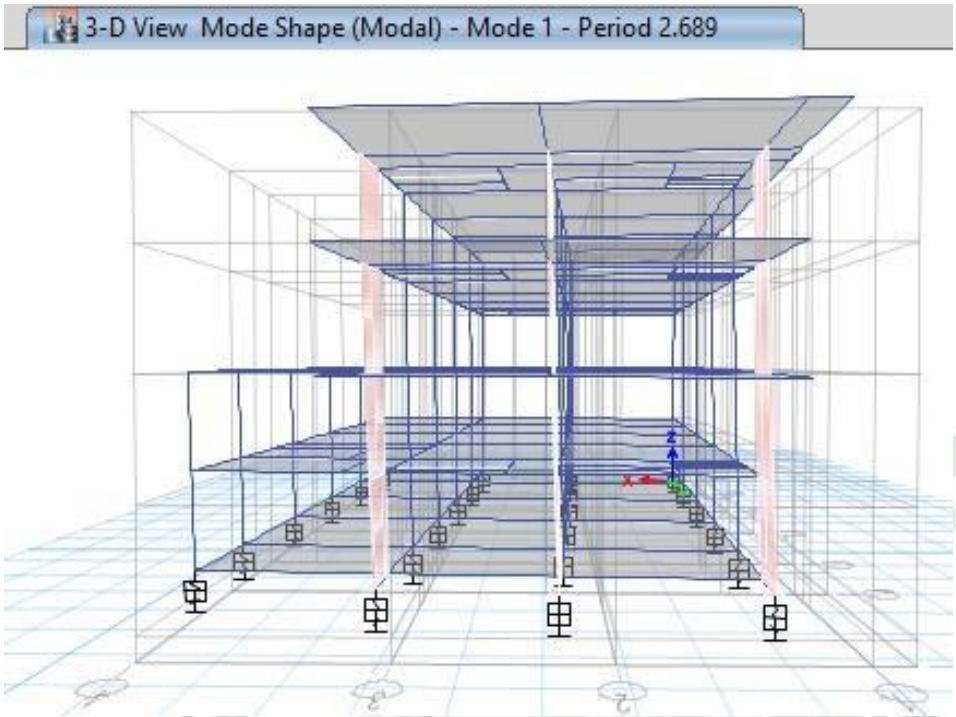
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

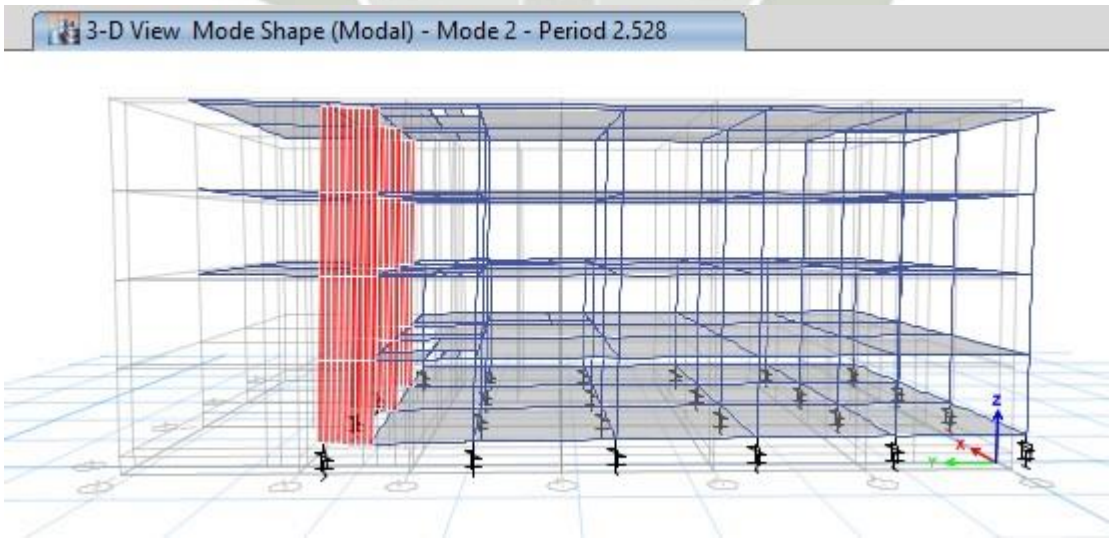
Modos y periodos de vibración

Bloque C1

Modo 1 – Desplazamiento en la dirección “X”



Modo 2 – Desplazamiento en la dirección “Y”

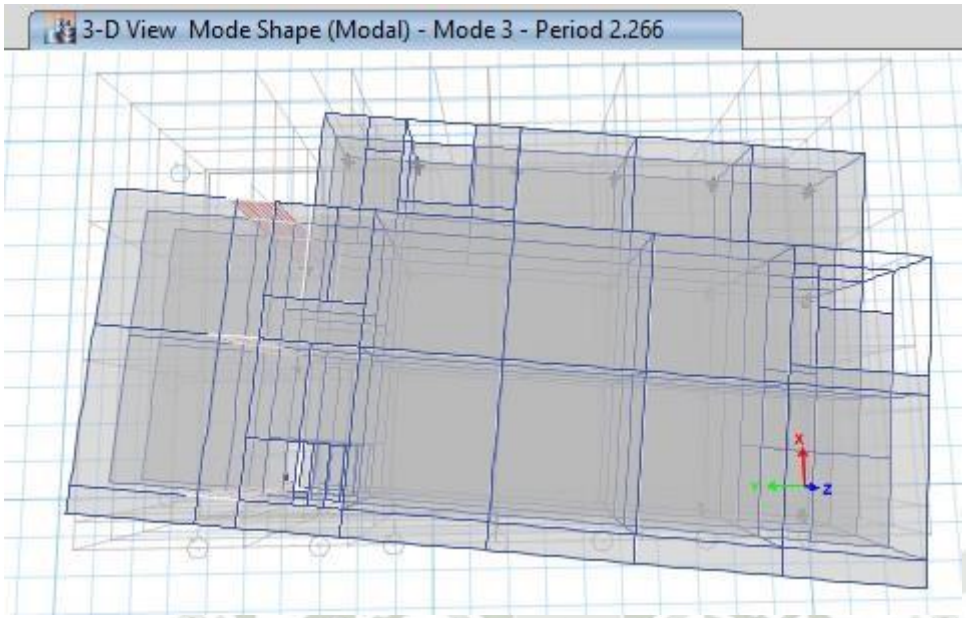


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

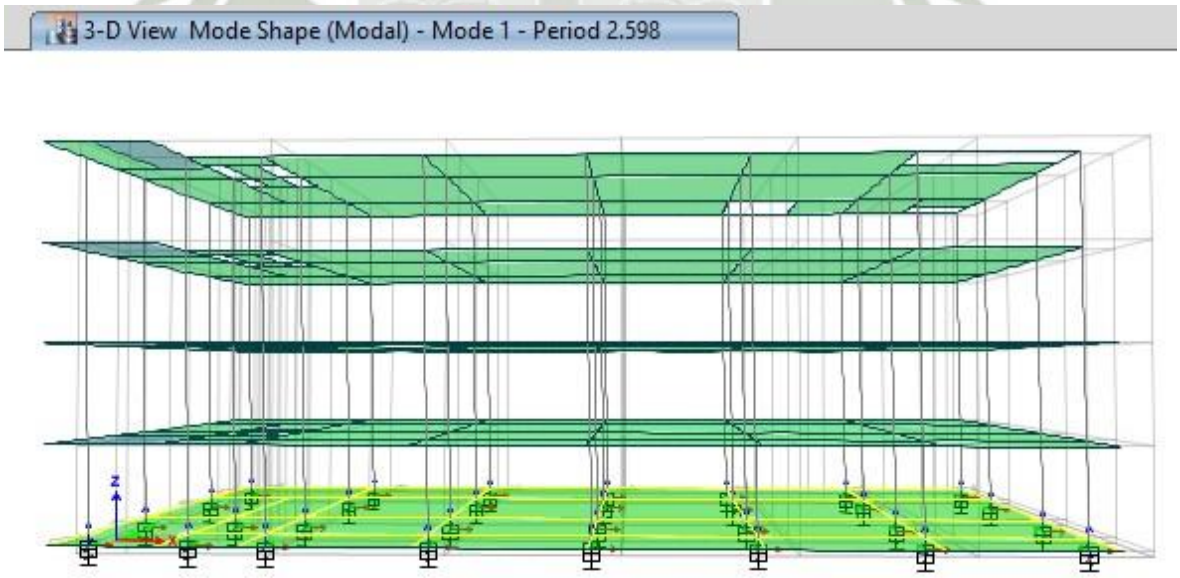
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Modo 3 – Torsión



Bloque C2

Modo 1 – Desplazamiento en la dirección “X”

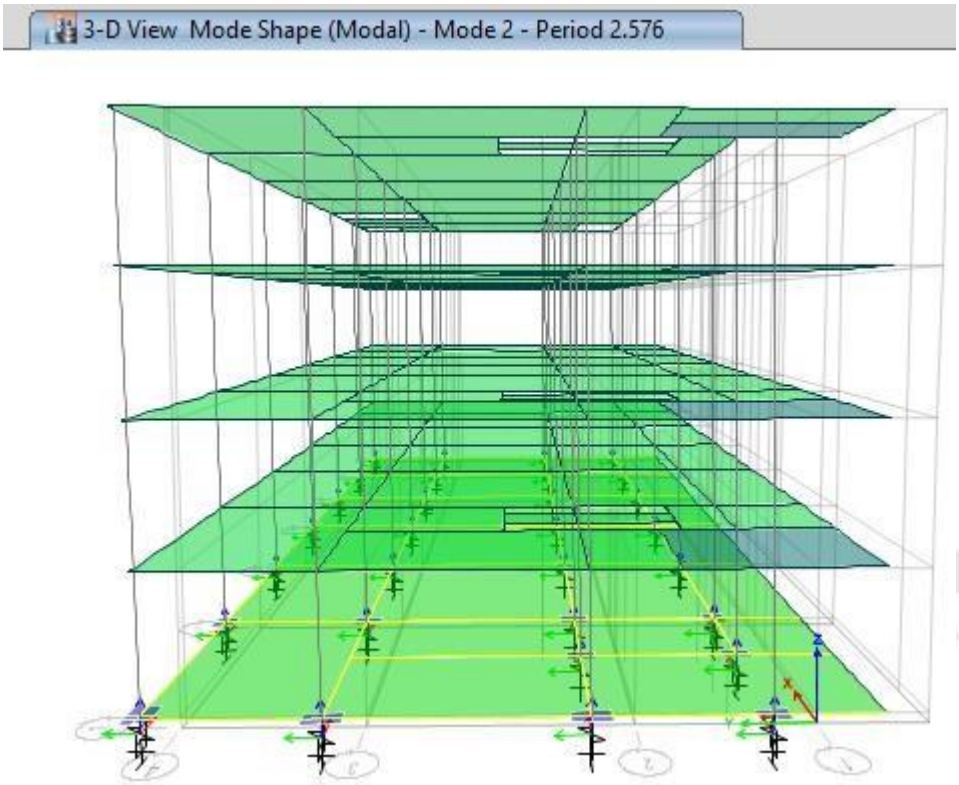


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

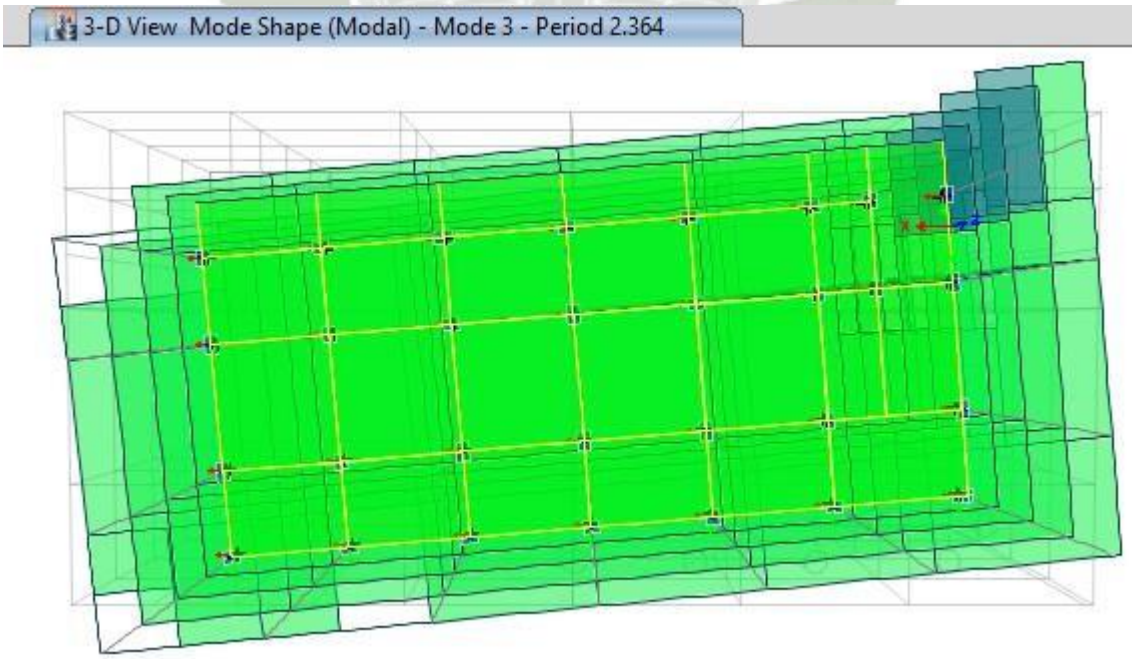
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Modo 2 – Desplazamiento en la dirección “Y”



Modo 3 – Torsión



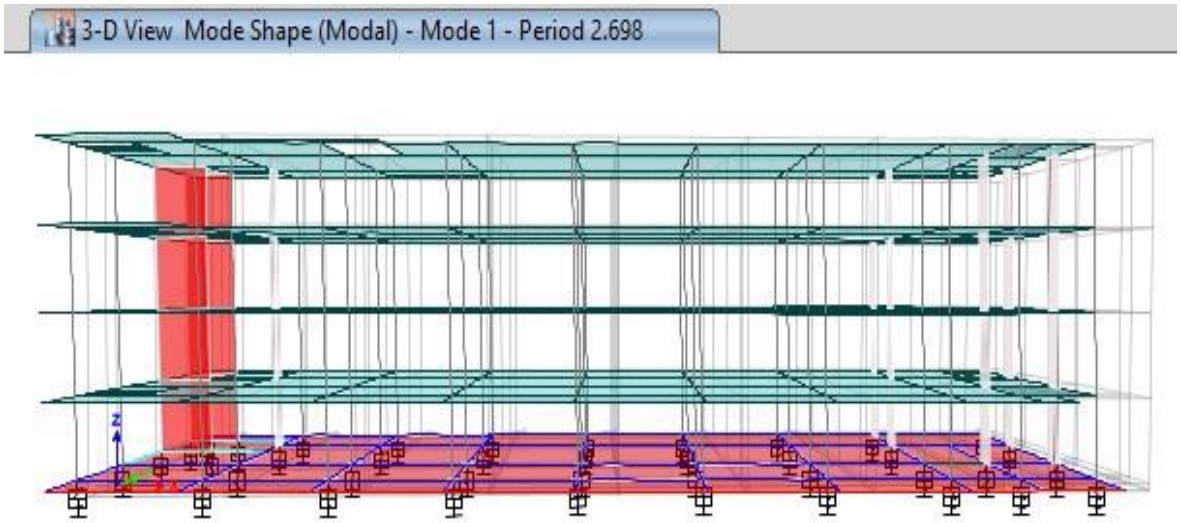
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

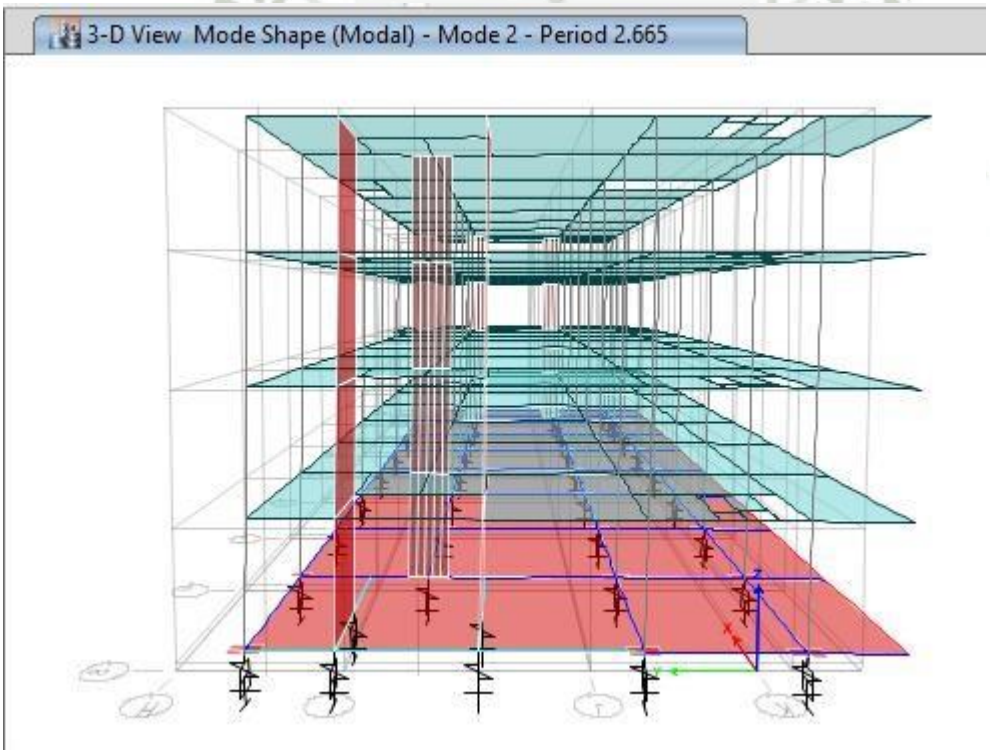
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Bloque C5

Modo 1 – Desplazamiento en la dirección “X”



Modo 2 – Desplazamiento en la dirección “Y”

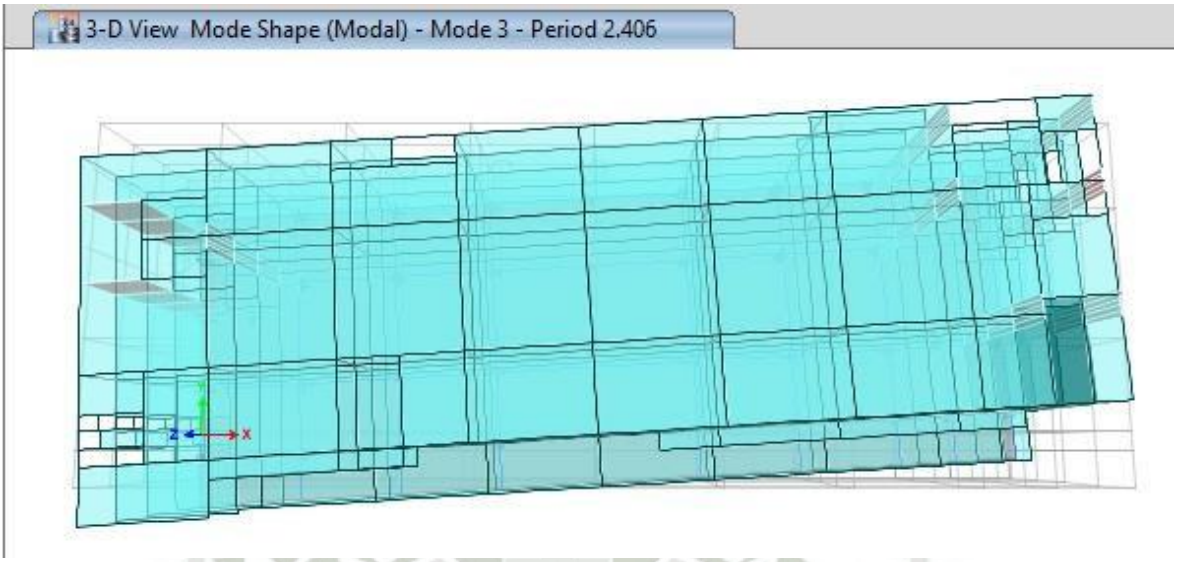


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Modo 3 – Torsión



Como se observa el movimiento de los modos es el correcto en cada sentido La participación modal de masa obtenida del programa es la siguiente:

BLOQUE C1

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ
Modal	1	2.689	0.5618	0.164	0
Modal	2	2.528	0.3149	0.647	0
Modal	3	2.266	0.117	0.1872	0
Modal	4	0.604	0.0056	4.047E-06	0
Modal	5	0.501	0.0003	0	0
Modal	6	0.436	1.845E-06	0.0017	0
Modal	7	0.3	0.0003	5.105E-07	0
Modal	8	0.234	4.037E-06	6.346E-06	0
Modal	9	0.169	1.297E-05	0	0
Modal	10	0.156	0	2.064E-05	0
Modal	11	0.126	8.39E-07	0	0
Modal	12	0.11	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BLOQUE C2

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ
Modal	1	2.598	0.9683	0.0036	0
Modal	2	2.576	0.0042	0.9919	0
Modal	3	2.364	0.0235	0.0013	0
Modal	4	0.54	0.0038	8.798E-07	0
Modal	5	0.514	0	0.003	0
Modal	6	0.457	1.481E-05	0.0001	0
Modal	7	0.25	0.0001	0	0
Modal	8	0.226	0	0.0001	0
Modal	9	0.2	0	1.44E-06	0
Modal	10	0.152	7.041E-06	0	0
Modal	11	0.133	0	4.173E-06	0
Modal	12	0.118	0	0	0

BLOQUE C5

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ
Modal	1	2.698	0.8115	0.1226	0
Modal	2	2.665	0.1436	0.8491	0
Modal	3	2.406	0.0426	0.0269	0
Modal	4	0.49	0.0022	9.955E-06	0
Modal	5	0.433	1.8E-05	0.0012	0
Modal	6	0.348	5.614E-06	0.0001	0
Modal	7	0.187	1.737E-05	1.059E-05	0
Modal	8	0.176	1.217E-05	1.327E-05	0
Modal	9	0.134	0	1.484E-06	0
Modal	10	0.102	0	7.342E-07	0
Modal	11	0.089	6.471E-07	0	0
Modal	12	0.066	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.4. Comparación de resultados:

Comparación de periodos

BLOQUE C1

	Periodc	
Modo	Empotrado	Aislado
1	0.393	2.689
2	0.331	2.528
3	0.298	2.266

BLOQUE C2

	Periodc	
Modo	Empotrado	Aislado
1	0.488	2.598
2	0.465	2.576
3	0.368	2.364

BLOQUE C5

	Periodc	
Modo	Empotrado	Aislado
1	0.462	2.698
2	0.394	2.665
3	0.363	2.406

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Comparación de desplazamientos en entrepisos

	Drift dirección X		Drift dirección Y	
Bloque	Empotrado	Aislado	Empotrado	Aislado
C1	0.00629	0.00364	0.00433	0.00157
C2	0.00692	0.00261	0.00672	0.00229
C5	0.00698	0.00199	0.0057	0.00168

En el cuadro se puede observar la importante disminución de desplazamientos entrepisos generadas por el sistema de aislación, que en algunos casos llega a ser hasta la tercera parte del desplazamiento en el sistema aislado.

Comparación de las fuerzas cortantes en la base

	Cortante X (TonF)		Cortante Y (TonF)	
Bloque	Empotrado	Aislado	Empotrado	Aislado
C1	843.39	211.92	843.39	211.92
C2	1068.45	270.86	1068.45	270.86
C5	1426.63	348.25	1439.8	348.25

Como se puede notar, la fuerza cortante ha sido reducida hasta en un 75%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4. CAPÍTULO IV: DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. Diseño de Losas

Las losas antes redimensionadas fueron diseñadas por el método de los coeficientes explicado en la norma E-060 de Concreto armado y usando las formulas y tablas contenidas en esta.

A continuación se mostrara un ejemplo de diseño de una losa con una hoja de cálculo elaborada en Excel

Método de los Coeficientes

Caso	2	4
Ad	0	kg/m2
PP	480	kg/m2
Cm	480	kg/m2
Cv	400	kg/m2
A	6.5	m
B	6.8	m

Factor			
1.4		CM amp	672
1.7		CV amp	680
		CT amp	1352

				m	0.95588235	
				9.55882353	9.5	0.95

Negativos						
Ca1	1	0.045		Cb1	1	0.045
Ca0.95	0.95	0.05		Cb0.95	0.95	0.041

Ca	0.0494

Ma-	282.249882	Ton.cm

Cb	0.0415

Mb-	259.25952	Ton.cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Positivos

CM						
Ca1	1	0.018		Cb1	1	0.018
Ca0.95	0.95	0.02		Cb0.95	0.95	0.016

Ca	0.0198

Macm+	56.1159529	Ton.cm

Cb	0.0162

Mbcm+	50.448384	Ton.cm

CV						
Ca1	1	0.027		Cb1	1	0.027
Ca0.95	0.95	0.03		Cb0.95	0.95	0.025

Ca	0.0296

Macv+	85.176	Ton.cm

Ma+	141.291953

Cb	0.0252

Mbcv+	79.34784	Ton.cm

Mb+	129.796224

Momentos finales

Direccion corta

Extremos:
Ma- 282.249882 Ton.cm
Centro
Ma+ 141.291953 Ton.cm

Extremos:
Ma-/3 94.0832941
Centro
Ma+/3 47.0973176

Direccion larga

Extremos:
Mb- 259.25952 Ton.cm
Mb+ 129.796224 Ton.cm

Extremos:
Mb-/3 86.41984
Mb+/3 43.265408

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Estos momentos son los que usaremos para determinar el acero necesario tanto en la franja central, como en las franjas de columna.

Para calcular el acero necesario se utilizó otra plantilla en Excel, a continuación se muestra el cálculo del acero necesario para un momento determinado y el resumen de los demás.

Datos

Datos

		Unds.
f'c	210	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
Es	2000000	kg/cm2
ϕ	0.9	
Mu	282250	kg.cm
b	100	cm
h	20	cm
r	3	cm
D.S.R.	NO	

d	17.000000	cm
β1	0.850000	
Ku	9.766436	
w	0.053348	
p	0.002667	
As	4.534606	cm2
Pb	0.02125	
Pmin	0.0018	
Pmax	0.0159375	

3.06		4.535		27.09375	CUMPLE
AsMIN	<	As	<	AsMAX	

Acero:	4.53460603	cm2

ϕ	Area (cm2)	Separación	Redondeo
1 3/8 ''	9.57993828	2.11262857	211
1 1/8 ''	6.41301653	1.41423896	141
1''	5.06707479	1.11742338	111
3/4''	2.85022957	0.62855065	62
5/8''	1.97932609	0.43649351	43
1/2''	1.2667687	0.27935584	27
3/8''	0.71255739	0.15713766	**15**
1/4''	0.31669217	0.06983896	6
1/8''	0.07917304	0.01745974	1
8mm	0.50265482	0.11084862	11
		m	cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se escogió entonces una distribución de un acero de 3/8” cada 15cm para los extremos de la losa en la franja central

Para momento positivo de 141.29 Ton.cm, resulta un acero de 3/8” cada 20cm Para la franja de columna se tienen los momentos de:

M-=94.08 que resulta un acero de 3/8” cada 20cm

M+=47.09 que resulta un acero de 3/8” cada 20cm

Y para la dirección larga tendremos:

En la franja central:

M-=259.26 que resulta un acero de 3/8” cada 15cm

M+=129.79 que resulta un acero de 3/8” cada 20cm En la franja de columna:

M-=86.42 que resulta un acero de 3/8” cada 20cm

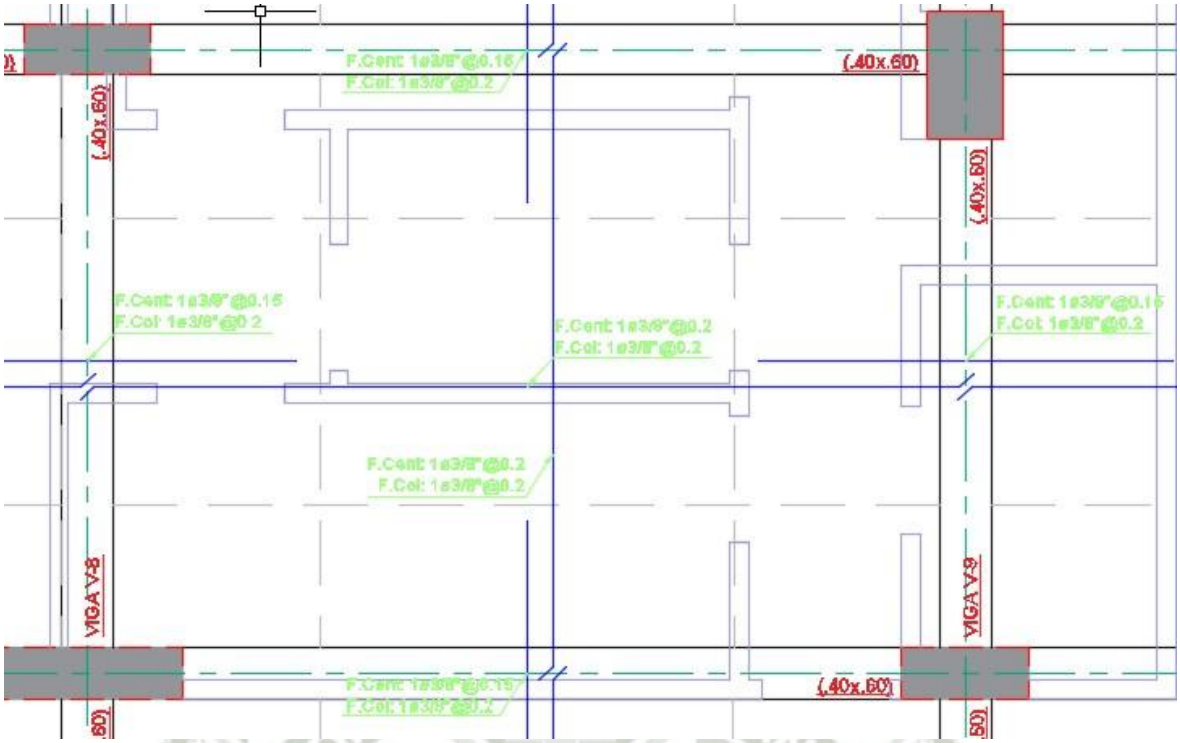
M+=43.26 que resulta un acero de 3/8” cada 20cm

La distribución quedaría entonces, como se muestra en la siguiente imagen

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



4.2. Diseño de Vigas

El diseño de las vigas estuvo basado en la norma E-060 de Concreto Armado, y utilizando las formulas contenidas en esta, se elaboró una plantilla de Excel para facilitar el cálculo tanto del diseño por Flexión, por Cortante y por Torsión si fuera necesario

Diseño por flexión:

Conocido el valor de Mu que es el momento último amplificado, se aplica la siguiente formula:

$$K_u = \frac{M_u}{b \times d^2}$$

Una vez calculado el valor de Ku, se procede igualarlo a la siguiente expresión:

$$\emptyset \times f'c \times \omega \times (1 - 0.59 \times \omega)$$

La única incógnita de esta última ecuación es w, una vez conocida, se iguala a:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

$$\omega = \frac{\rho \times fy}{f'c}$$

Donde “p” es la cuantía necesaria de acero, finalmente “p” es igual a:

$$\rho = \frac{A_s}{f'c}$$

Con esto podemos hallar el área de acero necesario para el momento dado.

Diseño por cortante:

Lo que se busca en el diseño por cortante es equilibrar las fuerzas que resiste el concreto unidas con las del acero, con las fuerzas que se producen en cualquier sección de la viga. La fórmula empleada para este diseño es:

$$V_u \leq \emptyset(V_C + V_S)$$

El Vu es la fuerza de cortante ultima obtenida del diagrama de fuerza cortante y por lo general es hallado a “d” de la cara de la viga.

El aporte de resistencia del concreto (Vc), es el siguiente:

$$V_C = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times b \times d$$

Si el aporte del concreto es mayor al cortante último producido, basta con poner estribos a separación máxima, de no ser así, será necesario colocar un refuerzo a un determinado espaciamiento, que se puede calcular de la siguiente manera:

$$S = \frac{A_V \times fy \times d}{V_S}$$

Estos estribos deben tener un máximo de aporte de resistencia, dado por la siguiente formula:

$$V_S \leq 2.1\sqrt{f'c} \times b \times d$$

Además:

Si $V_s < V_{s\,lim}$, entonces: $S_{max} = d/2$ ó 0.60 m.

Y, si $V_s > V_{s\,lim}$, entonces: $S_{max} = d/4$ ó 0.30 m.

La norma también establece las siguientes reglas, para elementos que resisten sismos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

-Los estribos tendrán un diámetro mínimo de 3/8” y serán cerrados.

-La zona de confinamiento es de 2 veces el peralte de la viga

-El espaciamiento máximo que indica la norma, está incluido en las plantillas de Excel.

A continuación se presenta el diagrama de momentos de una viga cualquiera contenida en el proyecto para proceder con su diseño.

Diagrama de Momento Flector

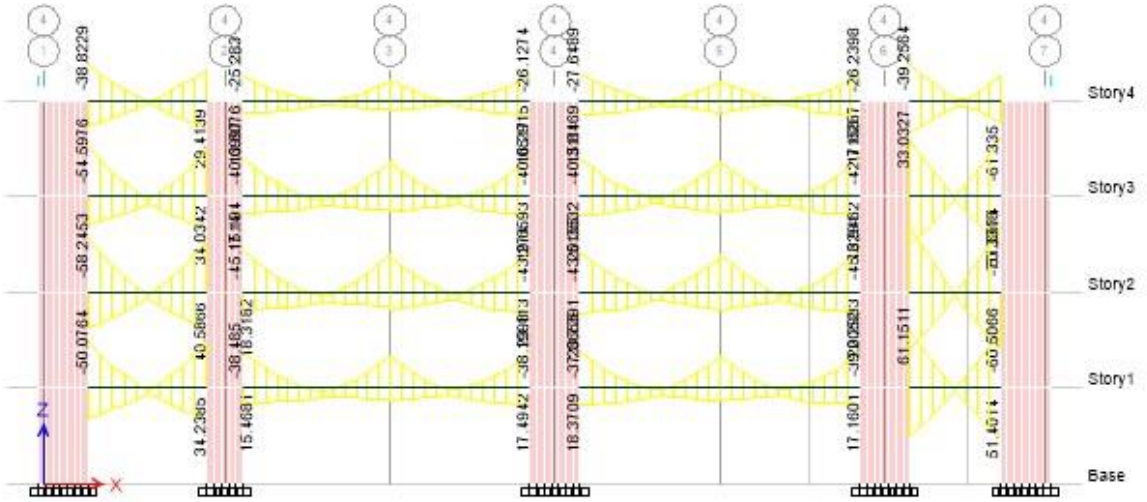
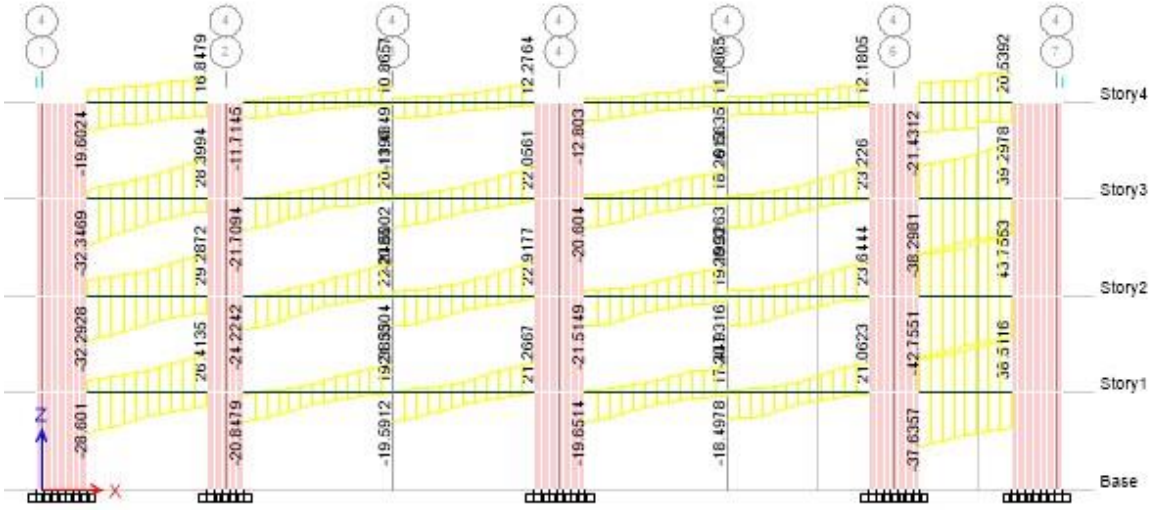


Diagrama de fuerza cortante



Si por ejemplo analizamos algún momento de la viga del segundo piso tendremos: M-=32.3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Calculo del acero por Flexion:

Datos

		Unds.
f'c	210	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
Es	2000000	kg/cm2
ϕ	0.9	
Mu	3230000	kg.cm
b	40	cm
h	60	cm
r	6	cm
D.S.R.	SI	

Acero a Tracción

d	54.00
β1	0.850000
Ku	27.692044
w	0.161945
p	0.008097

As	17.49	cm2

Pb 0.02125
Pmin 0.00241523
Pmax 0.010625

Pmin		P		Pmax
0.00241523	<	0.008097	<	0.010625

CUMPLE

Cuantía a tomar	0.00809725	cm2
Acero calculado	17.4900589	

Calculo del acero por compresión (Se verificara si se necesita o no.)

P max	0.010625
As max	22.95
a max	13.5

Mu max	4098984.75	kg.cm	>	Mact	3230000	kg.cm

Resistente

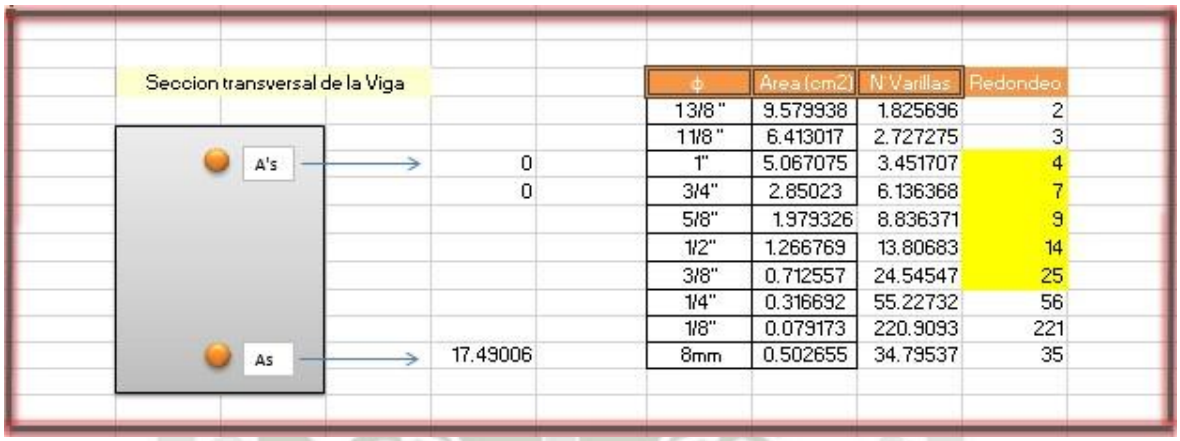
No se refuerza

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Datos:	d' cm	6
	Mu 2 kg.cm	-868984.75



ϕ	Area (cm2)	N Varillas	Redondeo
13/8 "	9.579938	1.825696	2
11/8 "	6.413017	2.727275	3
1"	5.067075	3.451707	4
3/4"	2.85023	6.136368	7
5/8"	1.979326	8.836371	9
1/2"	1.266769	13.80683	14
3/8"	0.712557	24.54547	25
1/4"	0.316692	55.22732	56
1/8"	0.079173	220.9093	221
8mm	0.502655	34.79537	35

Se seleccionaran entonces 07 varillas de 3/4“ para ese momento en la viga

Ejemplo de diseño por cortante:

Datos:

		Unidades
fc	210	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
Es	2000000	kg/cm2
Vu	32300	kg
ϕ	0.85	
h	60	cm
bw	40	cm
r	6	cm

α	1.57079633	rad

1.-Fuerza cortante que resiste el concreto

d	54	cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Vc	16589.7281	kg

2.-Calculo del refuerzo transversal

Vn	38000	kg

Vs	21410.2719	kg
Vmax	65732.8849	kg
Vs final:	21410.2719	kg

Area de varilla usada	0.71255739	cm2
Av	1.42511478	cm2

Separación:	s	15.0963068	cm
		27	cm
	smax1 smax2	60	cm
	smax	27	cm
	S final:	**15.0963068**	

La primera siempre a 5cm

PORTICOS

Menor Diam varilla LONGITUDINAL 3/4	1.905	cm
Zona confinamiento = 2d	108	cm
S1=0.25d	15	cm
S2=8ϕ	15	cm
S3=24ϕ	17	cm
S4=30	30	cm
Smax	15	cm

So 15 cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Primer estribo		5	cm	
Fuera de Zc		27	cm	Mayor

El acero necesario para esta viga será entonces utilizando estribos de 3/8", 1 cada 05cm, 8 cada 15cm y el resto cada 25cm

El anclaje y el corte o doblado de varillas fue también diseñado por la norma E-060 y detallado en los planos de estructuras.

4.3. Diseño de Placas y Columnas

Las columnas y placas son elementos estructurales sometidos a flexo-compresión, ya que reciben los momentos flectores de las vigas y las cargas axiales de los diferentes niveles del edificio. Por tanto, la sección de la columna dependerá del peso que reciba y de los momentos flectores actuantes.

Este diseño por flexo-compresión fue basado en las formulas y requerimientos de la norma E-060 de concreto armado y es necesario realizar diagramas de interacción ya sea de la columna o la placa, con las cargas antes obtenidas del análisis, este diagrama se obtuvo del programa CSI Column

Para el diseño por cortante la norma exige ciertas especificaciones que están incluidas en las hojas de cálculo anexadas, a continuación se detallara el diseño de una columna y una placa elegida de un bloque del proyecto

Columna C1 (0.4x1)-Edificio convencional-Bloque C2

Las cargas actuantes son extraídas del análisis realizado y se muestran a continuación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

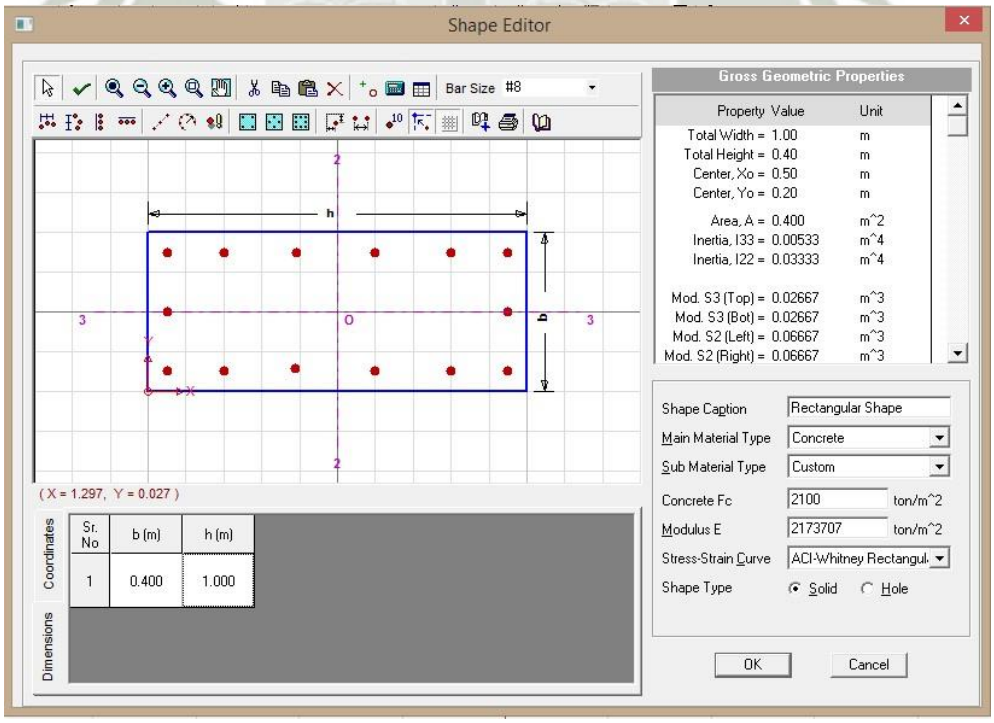
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Column Loads: Simple Mode

Sr. No	Load Comb	Load-Pu (ton)	Mux-Bot (ton-m)	Muy-Bot (ton-m)	Mux-Top (ton-m)	Muy-Top (ton-m)
1	Combination1	356.30	18.10	3.20	12.70	1.50
2	Combination2	306.60	15.00	50.70	10.10	6.00
3	Combination3	313.50	28.30	6.90	19.50	3.30
4	Combination4	174.70	9.30	50.60	6.30	5.60
5	Combination5	181.60	22.60	6.60	15.40	3.20
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Import... OK Cancel

Se procede a dibujar la columna y asignarle una sección según las cargas, luego es necesario ponerle el acero mínimo (p=1%) para ver si así cumple con los límites del diagrama en este caso el acero mínimo es 14 aceros de 3/4", sino cumpliera se le irá aumentando la cuantía hasta llegar a la máxima o cambiar de sección

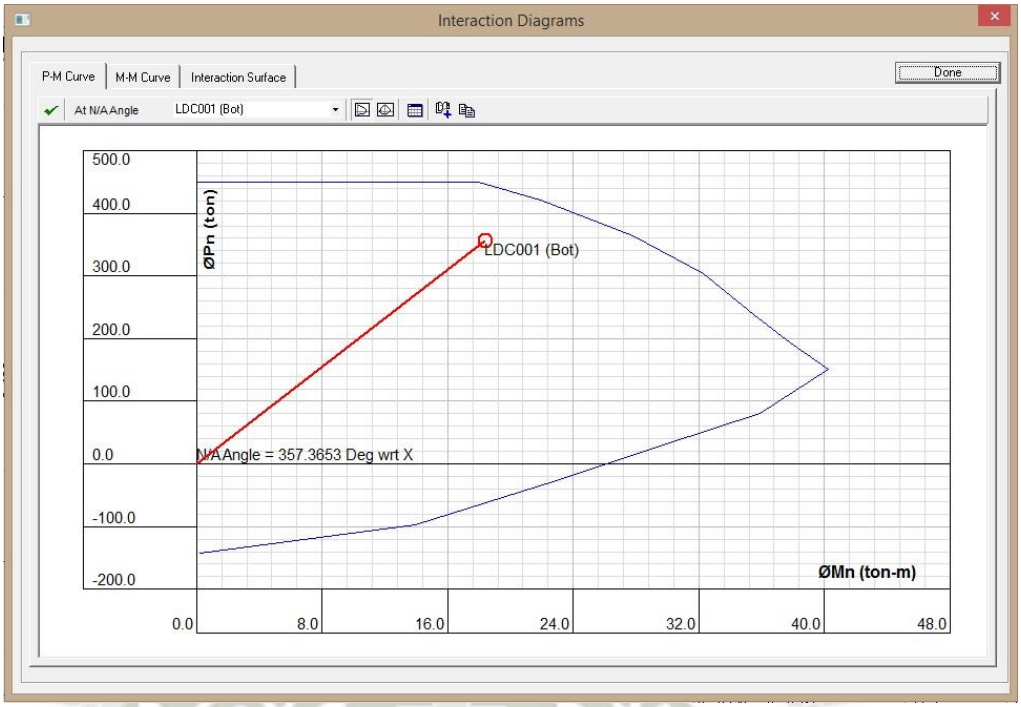


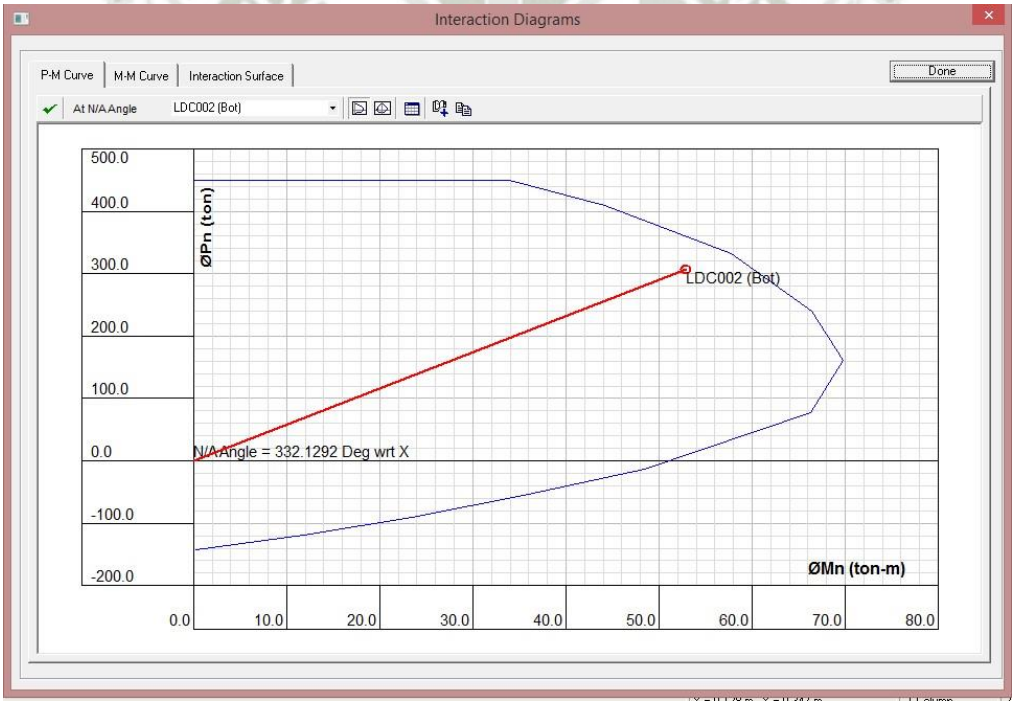
El diagrama de interacción resultante es el siguiente:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

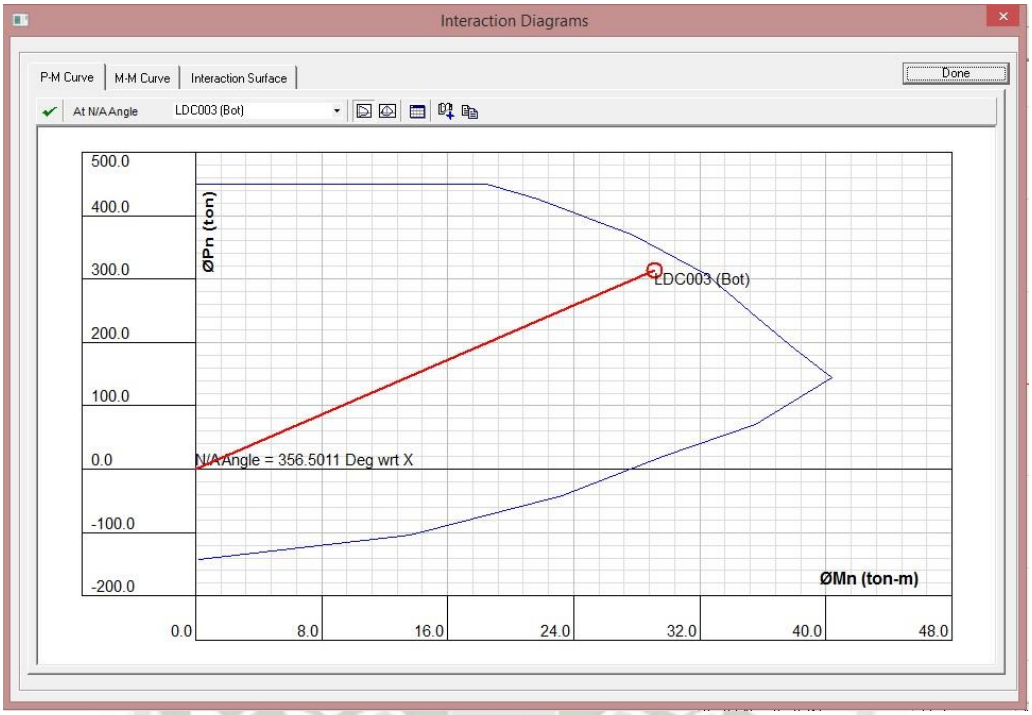




Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Como cumple en todas las combinaciones de carga, el diseño final de la columna será de 14 fierros de 3/4"

Diseño por cortante:

Se toma la mayor fuerza cortante de la columna, en este caso Vu=14.1 Tonf

Datos:

		Unidades
fc	210	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
Es	2000000	kg/cm2
Vu	14100	kg
ϕ	0.85	
h	100	cm
bw	40	cm
r	6	cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

α	1.57079633	rad
Hc	400	cm
Peralte v	40	cm

1.-Fuerza cortante que resiste el concreto

d	94	cm
Vc	28878.4156	kg

2.-Calculo del refuerzo transversal

Vn	35294.1176	kg

-Diseño:

Vs	6415.70207	kg
Vmax	114423.911	kg
Vs final:	6415.70207	kg

Area de varilla usada		0.71255739	cm2
Av	1	0.71255739	cm2

Separación:	s	43.8483046	cm
		47	cm
	smax1 smax2	60	cm
	smax	47	cm

S final:	**43.8483046**	

La primera siempre a 5cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Diseño con acciones sismicas:		
MUROS ESTRUCTURALES Y DUAL		
Menor Diam varilla LONGITUDINAL	2.54	cm
Zona confinamiento = Lo		
Lo1=Ll/6	60	cm
Lo2=boh	100	cm
Lo3=50	50	cm
Lo	50	cm
S1=0.5boh	20	cm
S2=8ϕ	20	cm
S3=10	17	cm
Smax	17	cm

So 17 cm

Primer estribo		5	cm
Fuera de Zc		47	cm

Mayor

El diseño final por cortante será con fierro de 3/8" y con una distribución de: 1@5cm, 4@15cm, Rto@30cm

Ejemplo de diseño de una placa:

Placa P-2 (0.4x2.4)-Edificio convencional-Bloque C2

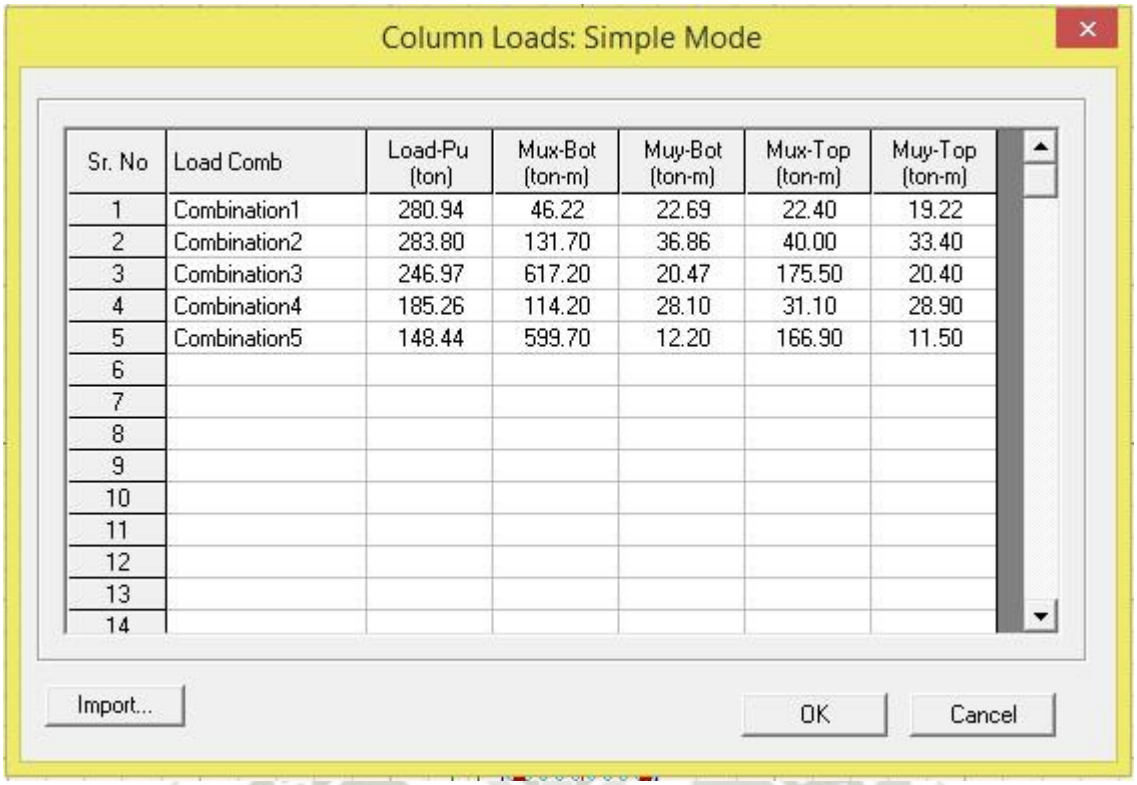
Seguimos el mismo procedimiento de las columnas y lo llevamos al CSI column

La cuantía mínima a probar en los extremos es de 1% y la cuantía mínima a probar en el centro de la placa es de 0.25% según la norma.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

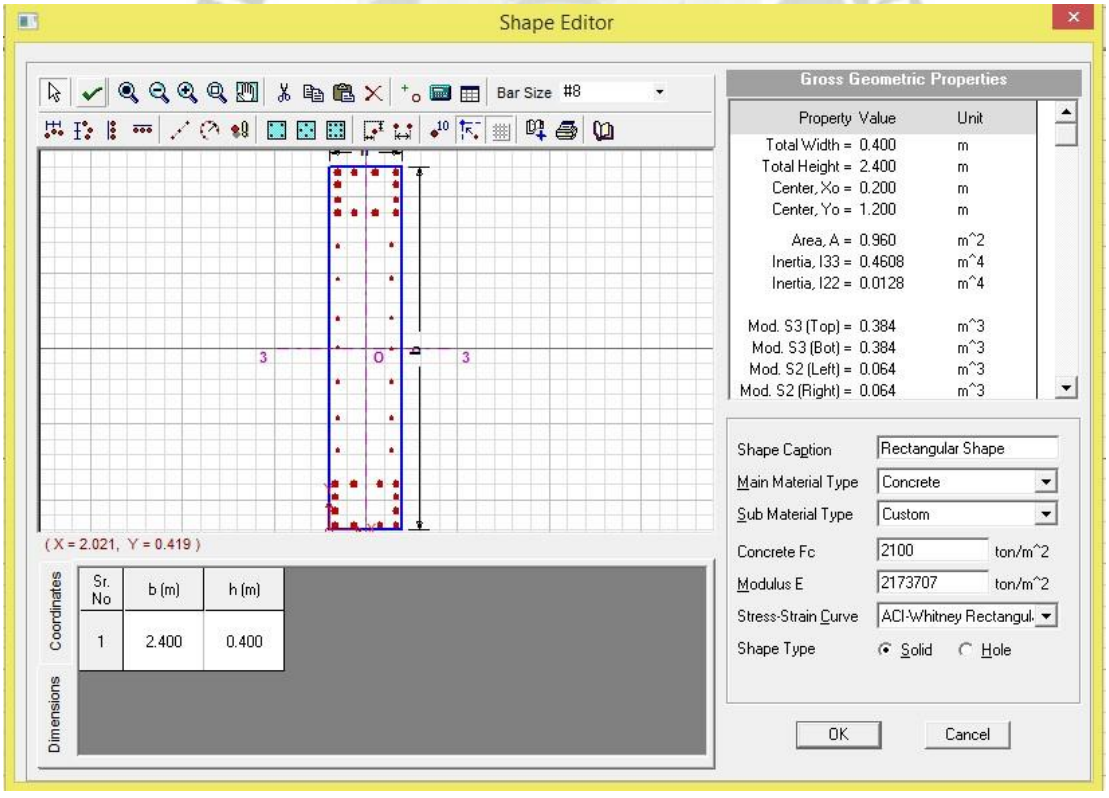
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Sr. No	Load Comb	Load-Pu (ton)	Mux-Bot (ton-m)	Muy-Bot (ton-m)	Mux-Top (ton-m)	Muy-Top (ton-m)
1	Combination1	280.94	46.22	22.69	22.40	19.22
2	Combination2	283.80	131.70	36.86	40.00	33.40
3	Combination3	246.97	617.20	20.47	175.50	20.40
4	Combination4	185.26	114.20	28.10	31.10	28.90
5	Combination5	148.44	599.70	12.20	166.90	11.50
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Cargas extraídas del análisis

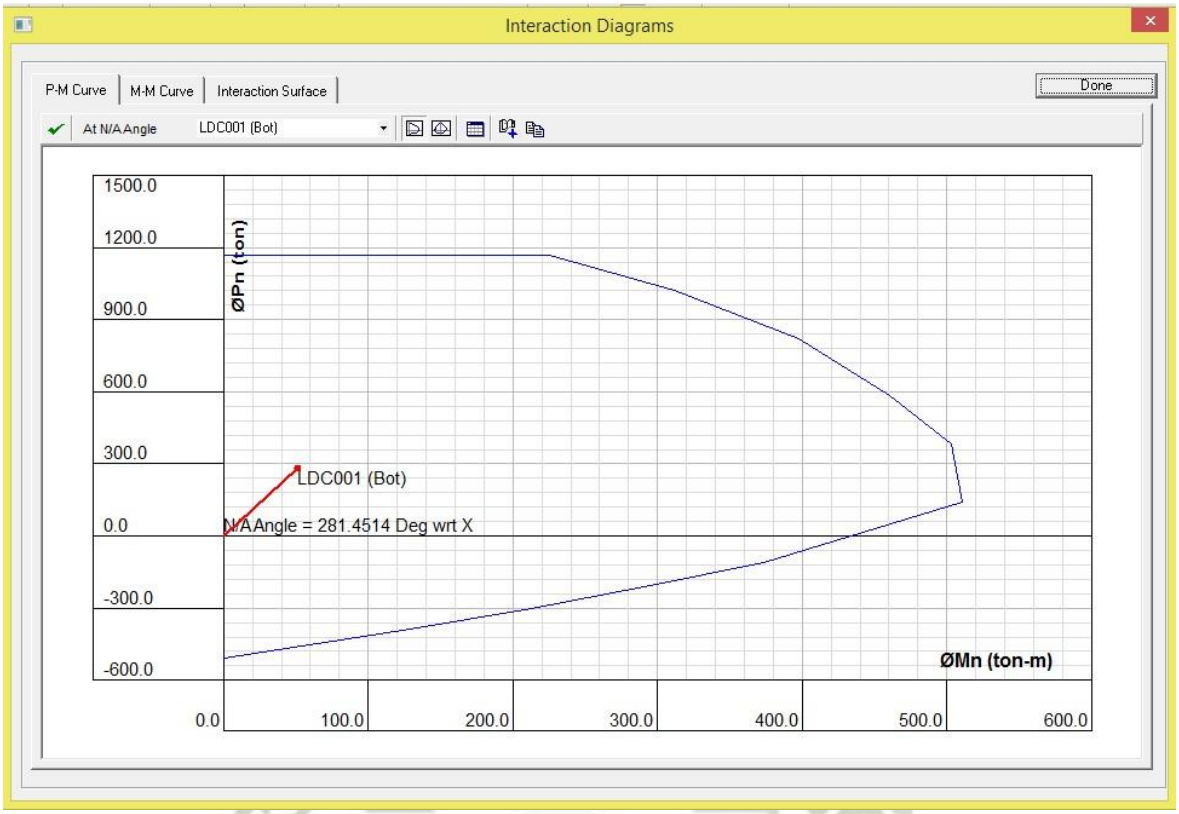


Definición de características y acero.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Diag. Interacción Combinación 1

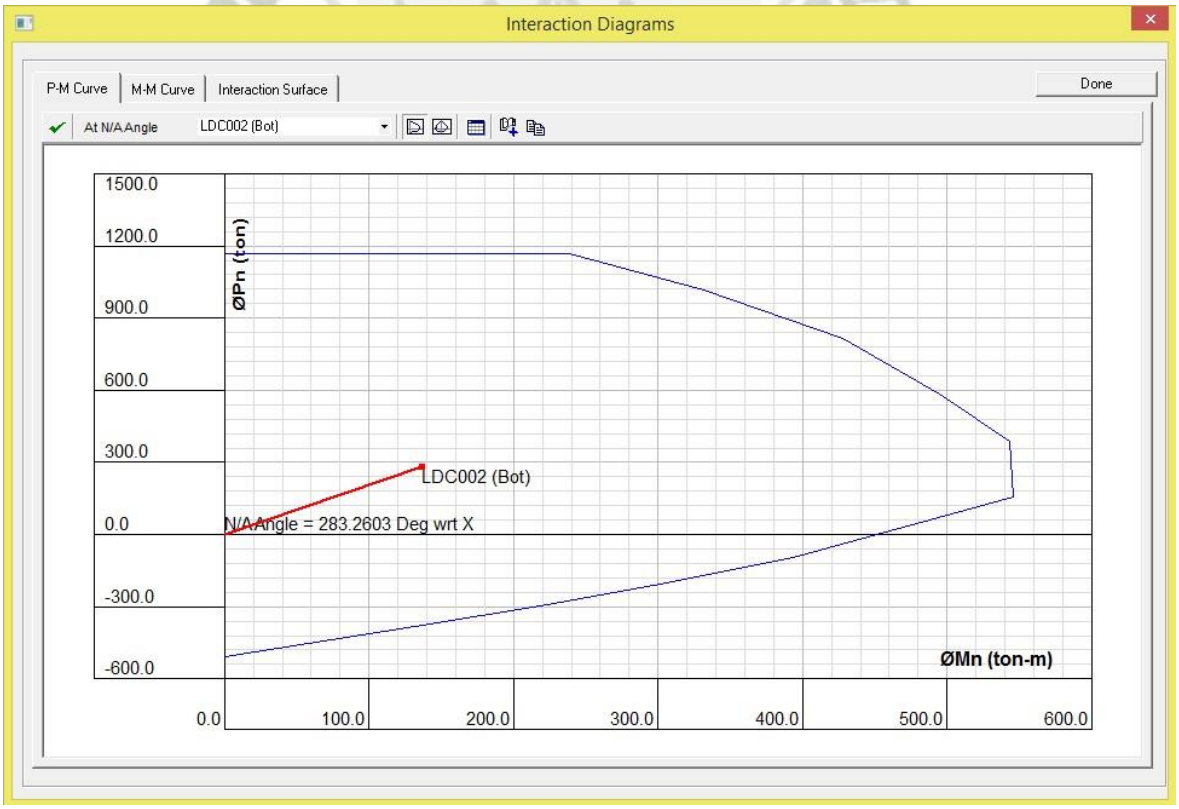


Diagrama de interacción Combinación 2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

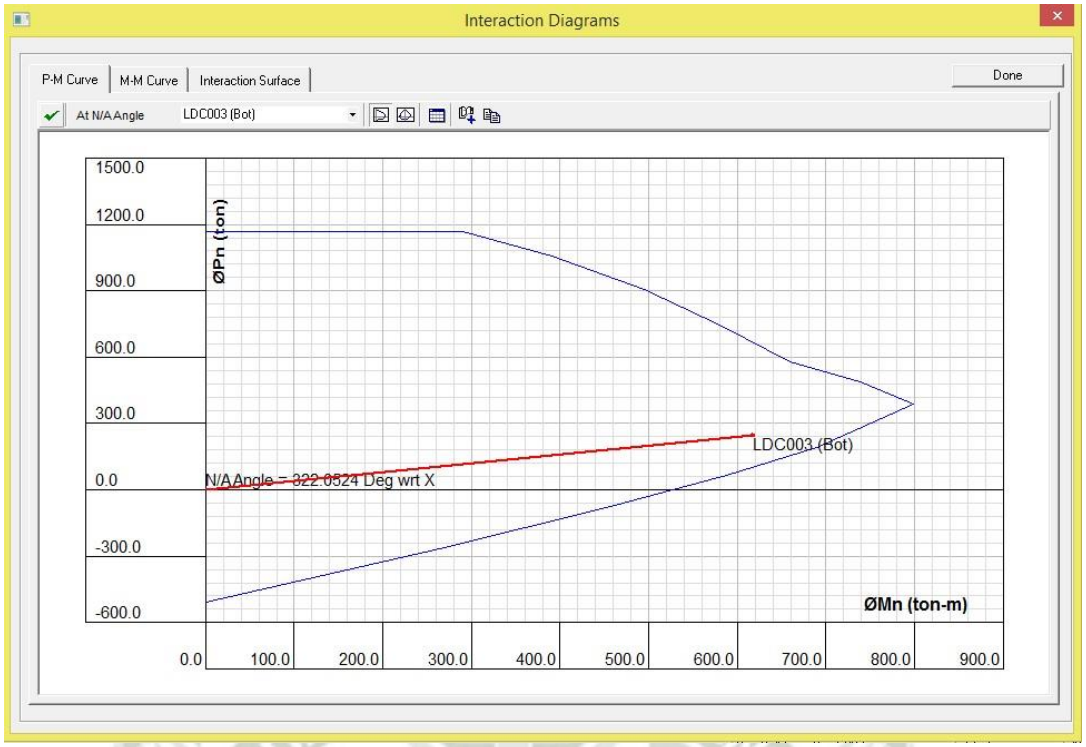


Diagrama de interacción Combinación 3

El diseño longitudinal final fue usar 12 aceros de 1” en cada uno de los extremos p=1.5%, y en el centro 2 mallas de 1/2" cada 25cm

Diseño por cortante:

Datos:

		Unidades
fc	210	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
Es	2000000	kg/cm2
Vu	117800	kg
ϕ	0.85	
L	240	cm
t	40	cm
r	5	cm

α	1.57079633	rad
hm	400	cm
αc	1.667	
d	192	

	Adicional	
	L2	0
	t2	0
*	Area Total	9600

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Vu>Vua(Mur/Mua)

Pac	247	ton	(diag)
Vua	117.8	ton	(Anls)
Mur	719.5	ton.m	(diag)
Mua	617.2	ton.m	(diag)
	347.3		
Vu	289.7	137.325 Ton	

Vs	80640
S	25.335
Smax1	40
Smax2	120
S	25 cm

137325.178 < 11824.963

Fuerza cortante que resiste el concreto

ØVc	59296	kgF
Vc	69761.0355	KgF
Condición	27823.4434	KgF

Diseño:

Vs	133735.59	KgF
Vsmax	233716.924	KgF
Vs	133735.59	KgF

Area de varilla usada		1.2667687	cm2
Av	2	2.5335374	cm2

S	15.2767454
Smax1	40
Smax2	120
S3	25.335374

La separación final para el acero transversal será de dos mallas cada 15cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.4. Diseño de escaleras

Todas las escaleras contenidas en el proyecto tienen un diseño similar, ya que son iguales. A continuación se detalla el diseño:

TRAMO INCLINADO		DESCANSO	
h	2 m		
PE	2400 kg/m3		
cp	0.1575 m		
p	0.3 m		
t	0.15 m		
Ancho	1.6 m	Ancho	1.8 m
L horiz	5.65 m		
L inclinada	4 m		
PP	595.596852 kg/m2	PP	360 kg/m2
acabados	100 kg/m2	acabados	100 kg/m2
Wcm	695.596852 kg/m2	Wcm	460 kg/m2
Comp Vertical	655.726566 kg/m2		
Sobrecarga	400 kg/m2	Sobrecarga	400 kg/m2
Comp Vertical	377.072762 kg/m2		
CM	1049.16251 kg/m	CM	828 kg/m
CV	603.31642 kg/m	CV	720 kg/m
WU	2494.46542 kg/m	WU	2383.2 kg/m
Mu Apoyos	2494 kg-m	Mu Apoyos	2383 kg-m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tramos	3991 kg-m	Tramos	3813 kg-m
As(-)	4.524 cm2	As(-)	4.317 cm2
As(+)	7.372 cm2	As(+)	7.03 cm2
As min	3.45 cm2	As min	3.88 cm2

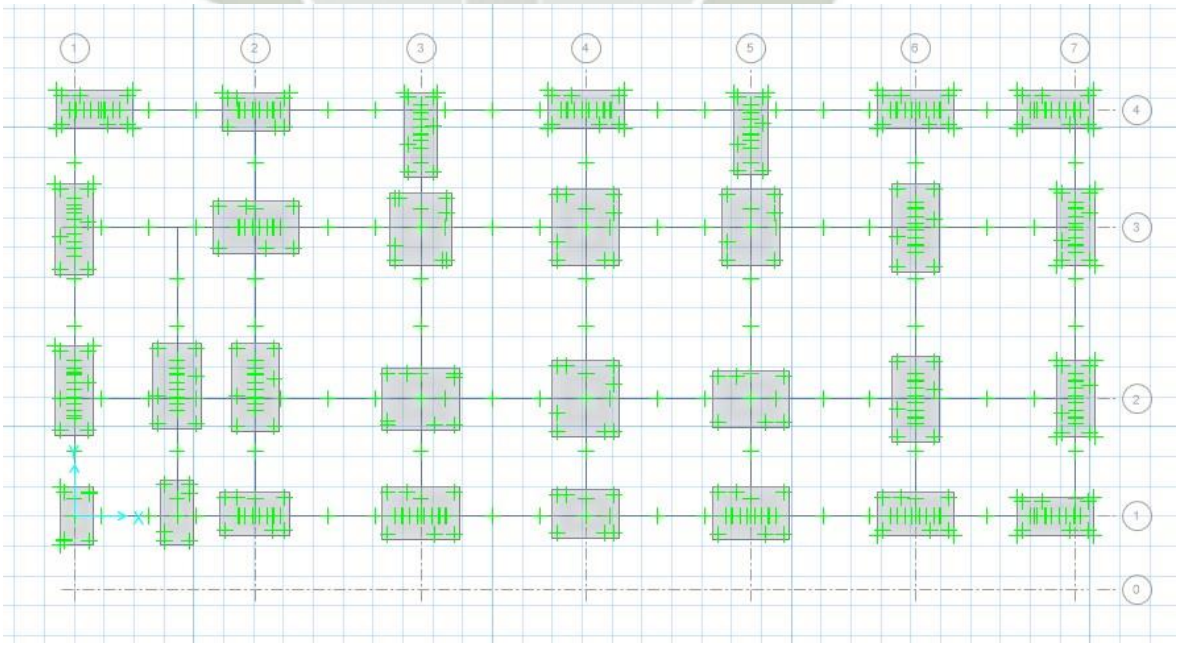
As(-)	3/8 @0.15	As(-)	3/8 @0.15
As(+)	1/2 @0.15	As(+)	1/2 @0.15
As min	3/8 @0.20	As min	3/8 @0.15

4.5. Diseño de la Cimentación.

El diseño de la cimentación se realizara por medio del programa SAFE 2014 y Siguiendo todas las especificaciones de la norma E-030 Los pasos para el diseño son:

-Predimensionamiento de zapatas y vigas de cimentación
-Chequeo por carga ultima
-Chequeo por combinación con carga sísmica y con un 30% de ampliación de capacidad portante -Verificación por Cortante
-Verificación por funcionamiento

A continuación se muestra el diseño de cimentación del Bloque C2



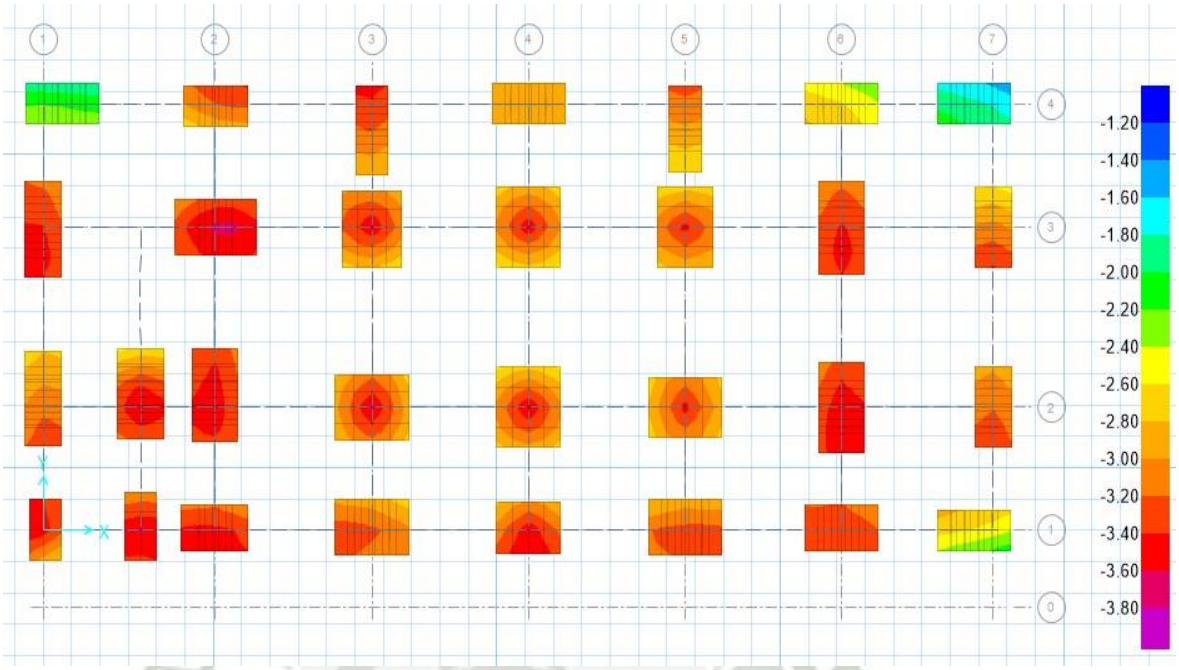
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

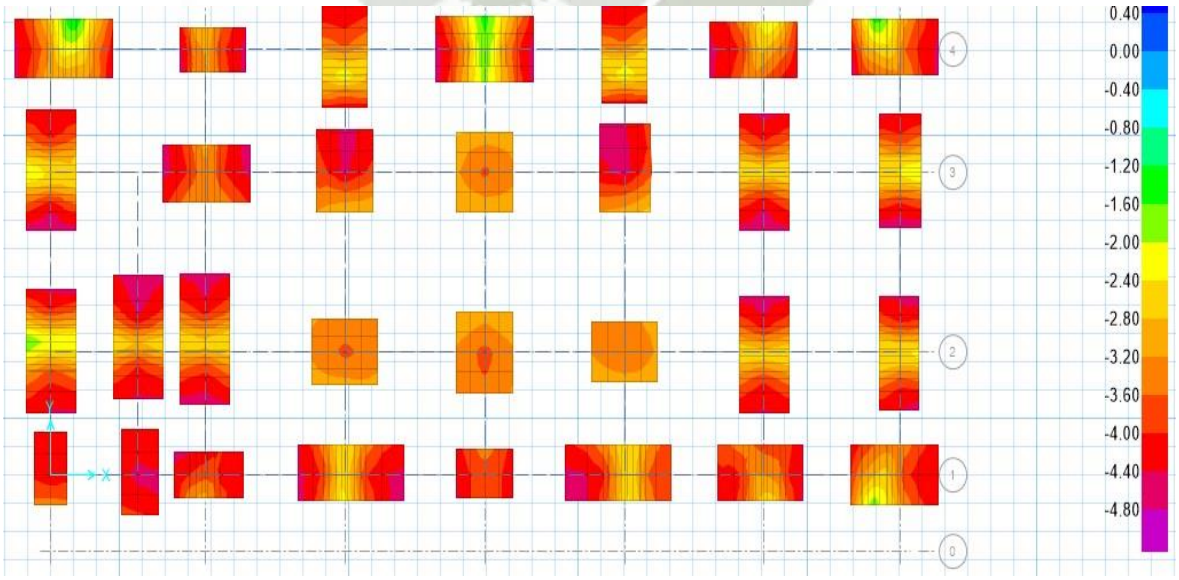
Predimensionamiento de las zapatas

Siendo la capacidad portante = 3.5kg/cm2, se procede a verificar y corregir las presiones del suelo



Zapatas modificadas para soportar la carga ultima (CM+CV)

Para el chequeo con sismo se podrá aumentar en un 30% la capacidad portante, lo que nos da un margen de 4.66kg/cm2

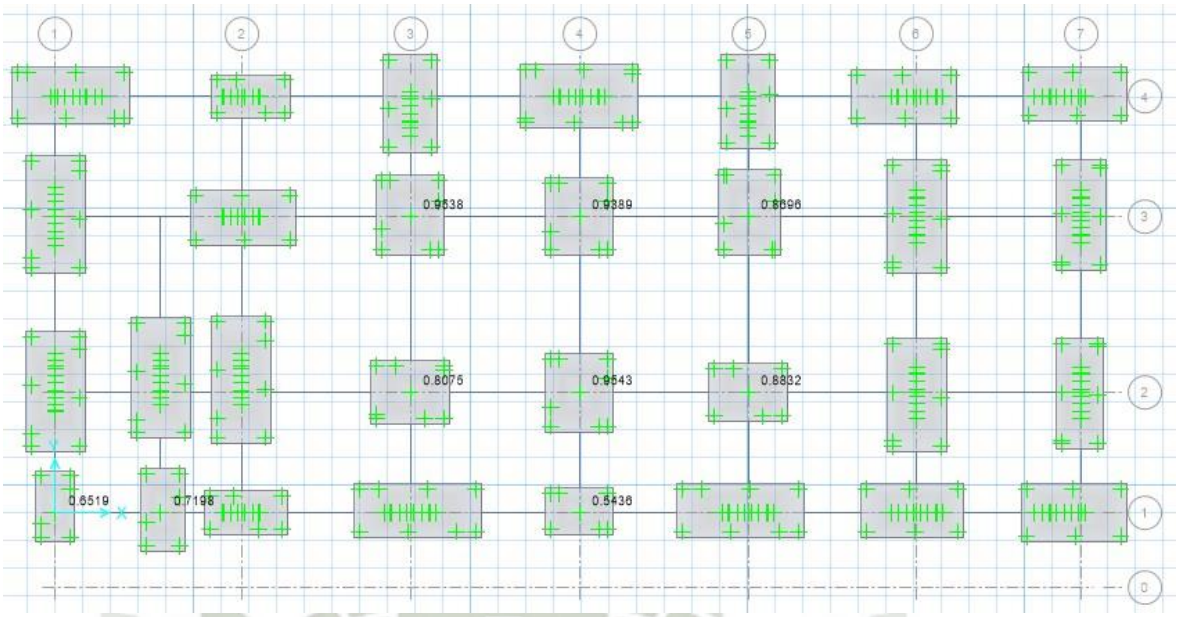


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Ahora se procede al chequeo por punzonamiento



Una vez que cumpla, se procede al diseño de las zapatas y vigas de cimentación con los datos de momentos y fuerzas que arroja el programa.

4.6. Diseño de muros de contención.

Los muros de sótano tienen el propósito de resistir el empuje del suelo, es decir las cargas perpendiculares a este. En el caso de sistemas aislados, estos muros también cumplen la función de fosa sísmica, para dar una separación entre la estructura y el terreno, para que se produzca un movimiento adecuado del aislador.

Diseño por flexión:

Se utilizaran las siguientes formulas:

$$K_a = \frac{1 - Sen\emptyset}{1 + Sen\emptyset}$$

, considerando un factor de seguridad de 1.3

$$q = \gamma \times h \times K_a$$

, presión ejercida por el empuje de tierras

$$K_u = \frac{M_u}{b \times d^2}$$

, Para luego hallar la cuantía

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Diseño por cortante:

La única fórmula a utilizar es:

$$\emptyset V_c = \emptyset \times 0.53 \times \sqrt{f'c} \times b \times d$$

, ya que el concreto soporta toda la fuerza cortante

Producida y se cumple que

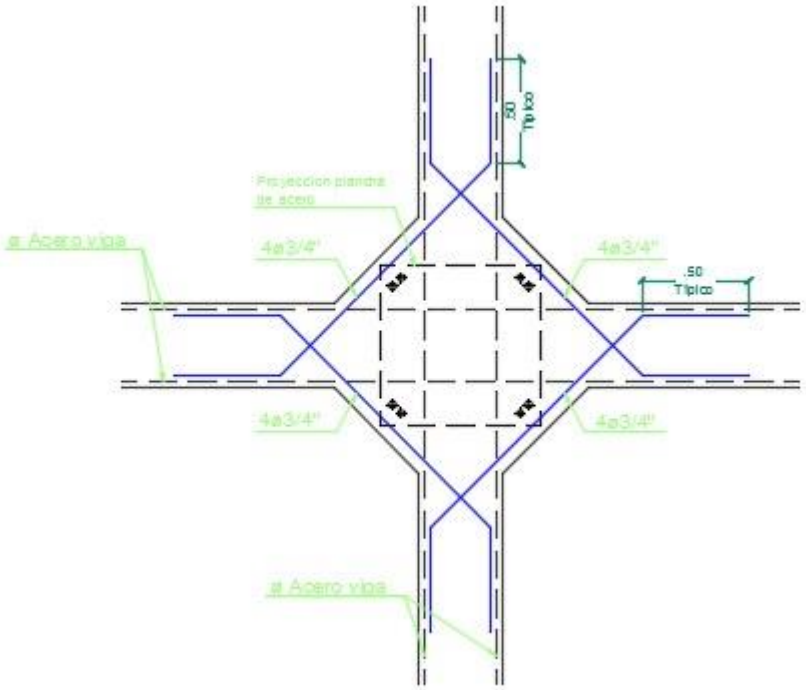
$$\emptyset V_c > V_u$$

Se realizó el diseño y resulto que el acero longitudinal necesario es de dos mallas de 3/8" cada 15cm y un acero transversal de doble malla de 3/8" cada 20cm, los detalles se encuentran en el plano de estructuras

4.7. Diseño de elementos estructurales adicionales

Como elementos adicionales tenemos el ensanche de vigas y el los pedestales, ambos para el edificio aislado, el diseño para el pedestal se hizo solo con la carga axial que recibía de los pisos superiores y basto con la cuantía mínima, al igual que en el ensanche de vigas, que no tenía mayor función de aumentar el área de contacto con el aislador.

Diseño del ensanche de viga:

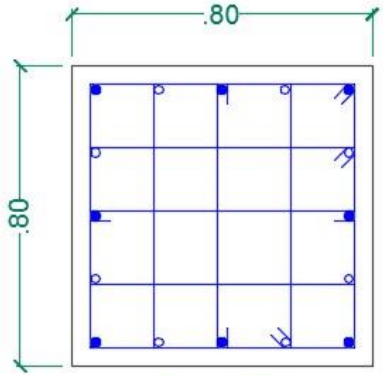


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Diseño del pedestal de concreto:



•8ø1" + ○8ø3/4"

3 ø3/8" + 2 ø3/8": 1@.05,8@.15,Rto.@.25

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.8. Diseño de muros no portantes

Ya que las aceleraciones del edificio diseñado convencionalmente son mucho mayores al edificio aislado, se uso para este, muros no portantes de albañilería armada y los del edificio aislado sin reforzamiento

4.8.1. Diseño de muros de albañilería armada

Se dan los datos de un muro con longitud de 2m. y altura 3.6m. ubicado en el bloque C-1

Diseño de Muros No Portantes		NTE E.030 2016
Condiciones de Confinamiento		
Número de Arriostres :	4	***Caso 1***
Menor Dimensión, a =	*2.000 m*	*m = 0.0948*
Altura o Longitud, b =	*3.600 m*	*b/a = 1.800*
Datos del Muro		
Orientación del Muro:	Dirección X	
Peso Específico del Muro, Yw =	1800 Kg/m³	
Longitud del Muro, Lw =	2 m	
Espesor, tw =	0.14 m	$P_e = \gamma_w \cdot L_w \cdot t_w \cdot h_w$
Altura, hw =	3.60 m	
Peso del Muro, Pe =	1814.4 Kg	
Ubicación y Riesgo:	*Muros y Tabiques dentro de la Edificación*	

TABLA 12
VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS "m"
y DIMENSION CRITICA "a"

CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS

a = Menor dimensión

b/a =	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	∝
m =	0,0479	0,0627	0,0755	0,0862	0,0948	0,1017	0,118	0,125

CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS

a = Longitud del borde libre

b/a =	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	∝
m =	0,060	0,074	0,087	0,097	0,106	0,112	0,128	0,132	0,133

CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES

a = Altura del muro
m = 0,125

CASO 4. MURO EN VOLADIZO

a = Altura del muro
m = 0,5

A continuación se calculan las fuerzas horizontales y perpendiculares en los muros, con las aceleraciones sacadas del análisis.

Piso	a_{i-x} (mm/s²)	a_{i-y} (mm/s²)	$\frac{a_{i-x}}{g}$	F_x (Kg)	W_x (Kg/m²)	$\frac{a_{i-y}}{g}$	F_y (Kg)	W_y (Kg/m²)
4	6280.68	5978.61	0.64045099	1817.93807	258.22984	0.60964843	1730.50414	245.810247
3	5773.49	5340.48	0.58873202	1671.13231	237.376749	0.54457729	1545.79789	219.573565
2	4978.56	4198.08	0.50767173	1441.04042	204.693242	0.42808494	1215.13108	172.603846
1	3275.22	3096.01	0.33397943	948.00995	134.660504	0.31570509	896.137752	127.292294

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

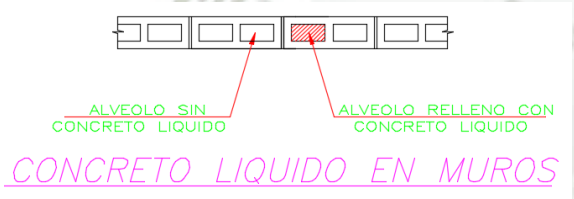
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

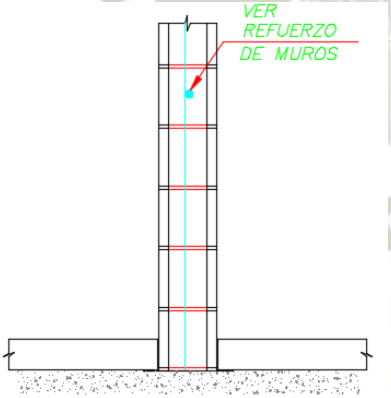
Fuerzas y Esfuerzos			
Carga Sismica Perpendicular, w =	245.81 Kg/m²	$F_i = 0.8\left(\frac{a_i}{g} \cdot C_1 \cdot P_e\right)$	
Fuerza Sísmica Horizontal, Fi =	1859.2548 Kg		
Momento Flector, Ms =	93.2 Kg-m/m	$M_s = m \cdot W \cdot a^2$	
Esfuerzo Normal, fm =	2.85 Kg/cm²		
Esfuerzo Adm.Tracción ft =	por flexión 1.5 Kg/cm²	$f_m = 6\frac{M_s}{t^2}$	
	ft = 3 Kg/cm²		

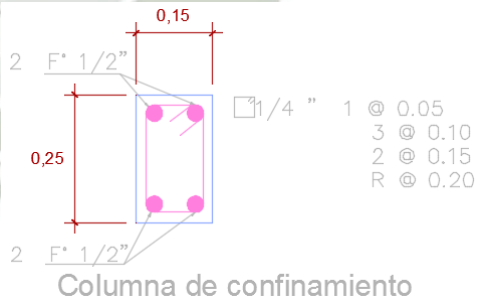
Verificación Calculo del espesor del Muro
$t = 4.8\gamma\left(\frac{ZUC_1ma^2}{f_t'}\right)$
Albañilería Confinada, t = 29.5 cm
Albañilería Armada, t = 14.7 cm

El esfuerzo normal es menor al admisible por flexión en albañilería armada, con este dato verificado se procede al diseño de las columnas de confinamiento y el muro armado siguiendo las recomendaciones de la norma E-070



REFUERZO HORIZONTAL	
H1	H2
3/8"ø CADA 3 HILADAS	3/8"ø CADA 4 HILADAS





4.8.2. Diseño de muros de albañilería confinada

El procedimiento diseño para los muros sin reforzamiento para el sistema aislado es el mismo que para el edificio convencional, modificando los factores correspondientes y teniendo en cuenta que la albañilería no contiene acero.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE COSTOS, PRESUPUESTO

Ya que el objetivo de hacer un presupuesto aproximado de los dos sistemas es comparar y sacar una viabilidad en el proyecto, el costo que se hallara en la presente tesis es netamente el costo de los materiales de construcción abarcados en el proyecto que difieran en los dos tipos de sistemas, ya sea concreto, acero o el precio de los aisladores en si, por tal motivo, no se hará un presupuesto total de la obra, es decir que se excluirá el trazo y replanteo, el movimiento de tierras y demás actividades que generen el mismo costo en las dos estructuras.

El resumen en cálculo de concreto, acero y aisladores es el siguiente:

		Bloque Empotrado				Bloque Aislado			
		P.U. (S/.	Cantidad	Unidad	Total	P.U. (S/.)	Cantidad	Unidad	Total
1	**Concreto simple**								
1.1	C.Ciclopeo	207	282.48	m3	58481.834	207.03	343.5	m3	71114.805
1.2	Falso Piso	26.15	10231	m3	267543.27	26.15	12285.6	m3	321268.44
2	**Concreto Armado**								
2.1	Zapatas	260	568.6	m3	147841.69	260.01	565.6	m3	147061.656
2.2	Vigas de cimentacion	278.9	109.35	m3	30502.089	278.94	0	m3	0
2.3	Placas	473.2	994.4	m3	470510.3	473.16	177.8	m3	84127.848
2.4	Muro de contencion	394.4	0	m3	0	394.37	308.6	m3	121702.582
2.5	Columnas	415.4	236.64	m3	98295.523	415.38	485.4	m3	201625.452
2.6	Vigas	386.4	832.98	m3	321880.13	386.42	1302.5	m3	503312.05
2.7	Losa Maciza	299.8	1587.2	m3	475874.3	299.82	2003.5	m3	600689.37
2.8	Pedestal	415.4	0	m3	0	415.38	88.6	m3	36802.668
2.9	Muros no portantes	132.7	150.53	m3	19968.647	132.66	96.93	m3	12858.7338
3	**Acero corrugado**								
3.1	Acero fy=4200	6.21	491817	kg	3054183.6	6.21	366521	kg	2276095.41
	Subtotal				4945081.4				4376659.01
4	**Encofrado**								
4.1	Zapatas	56.94	7522.8	m2	428348.23	56.94	9287.7	m2	528841.638
4.2	Vigas de cimentacion	55.96	2379.8	m2	133173.61	55.96		m2	0
4.3	Placas	61.5	1200.4	m2	73824.6	61.5	214.7	m2	13204.05
4.4	Muro de contencion	53.78	0	m2	0	53.78	1720.5	m2	92528.49
4.5	Columnas	64.9	285.7	m2	18541.93	64.9	626.3	m2	40646.87
4.6	Vigas	82.4	23210	m2	1912528.7	82.4	29388.6	m2	2421620.64
4.7	Losa Maciza	55.33	47062	m2	2603940.5	55.33	59402.9	m2	3286762.46
4.8	Pedestal	64.9	0	m2	0	64.9	307.2	m2	19937.28
	Subtotal				5170357.6				6403541.43
5	**Aisladores**								
5.1	D=650	0	0	und	0	8432.1	41	und	345715.28
5.2	D=700	0	0	und	0	8698.1	54	und	469696.32
									815411.6
Total					**10115439**				**11595612**

	Bloque Empotrado		Bloque Aislado	
Costos directos				
Costo total de la obra	10115438.9	s/.	11595612	s/.
Costos indirectos				
Utilidad	1011543.89	s/.	1159561.2	s/.
IGV(18%)	1820779	s/.	2087210.17	s/.
Total	**12947762**	**s/.**	**14842383**	**s/.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

De la evaluación de datos y resultados obtenidos en la presente tesis, se pueden apreciar las siguientes conclusiones:

1. Ya que no se cuenta con datos sísmicos apropiados del terreno para hacer un análisis tiempo-historia, para nuestro caso de estudio, el método de análisis modal espectral es el más indicado a tomar.

2. Pese a no tener una norma peruana que rija el diseño y comportamiento de los aisladores sísmicos, es posible realizar un diseño que se adapte con las normativas extranjeras y la E-030

3. No es necesario que todos los aisladores tengan núcleo de plomo, es suficiente con la cantidad que satisfaga el requerimiento de rigidez vertical para aguantar el peso del edificio.

4. Las fuerzas y momentos actuantes entregados en el análisis del edificio aislado son notablemente menores a los entregados en el edificio empotrado, quiere decir que el uso de aisladores disminuyó significativamente estas fuerzas.

5. En cuanto a la comparación de desplazamientos entrepisos es muy favorable el sistema aislado que presenta muy bajos drifts a comparación del sistema convencional

6. La fuerza cortante en la base del sistema aislado es notablemente reducida en cuanto a la del sistema empotrado, llegando a reducirse hasta un 75% menos.

7. El uso de aisladores con núcleo de plomo ofrece resultados óptimos para la protección de estructuras de carácter esencial ya que mantiene seguro su contenido tanto estructural como no estructural, entre estos, equipos y maquinas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8. La reducción del acero usado es hasta de un 25% menos en el sistema aislado

9. El aumento de costos en el sistema aislado por concreto y encofrado llega a ser significativa ya que se implementa la construcción de un nivel adicional(nivel de base).

10. La diferencia de costos entre un sistema y otro no es un factor que impida la realización del proyecto ya que llega a ser solo de un poco menos de un millón y medio de soles y si comparamos en la protección de equipos que a veces llegan a valer más que la estructura misma y la seguridad de las vidas que ofrece el sistema aislado, es mucho más viable este último.

RECOMENDACIONES

1. Es de mucha necesidad tener una norma nacional para el diseño de sistemas aislados, ya que algunos factores tomados de otra norma, pertenecen a otro país, haciendo que el diseño obtenido para el Perú sea solo un aproximado al que se debe tener.

2. Se debe evaluar el terreno antes de realizar un proyecto de aisladores sísmicos, ya que un suelo de periodo natural elevado complicaría el funcionamiento de los aisladores.

3. El uso de aisladores sísmicos elastoméricos debe ser limitado por una altura máxima o para edificios muy rígidos ya que presentan periodos naturales muy bajos

4. Sería de mucho interés evaluar el comportamiento de una estructura con disipadores de energía, para comparar los resultados entre estos tres sistemas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Para un estudio posterior, si se cuenta con datos necesarios para el análisis tiempo-historia, sería interesante comparar los resultados obtenidos con los del análisis dinámico espectral modal

6. Debería propagarse más el interés sobre la investigación o implementación de un curso sobre aisladores sísmicos ya que es muy importante en las técnicas de protección sísmica

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

BIBIOGRAFIA

1. 1997 UNIFORM BUILDING CODE
2. MINIMUN DESIGN LOADS FOR BUILDINGS AND OTHERS STRUCTURES, ASCE
3. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (E-020, E-030, E-040 y E-060) 2015
4. F. NAEIM y J. KELLY, “Design of Seismic Isolated Structures” - (1999)
5. ANTONIO BLANCO BLASCO, “Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado”.
6. MARIO PAZ , “Dinámica Estructural” - (1992)
7. Notas y apuntes del curso Concreto Armado I y Concreto Armado II del Ing. Oscar Chávez Vega
8. Joseph Muñoz Guerra, Tesis: “Análisis y diseño de una Estructura Hospitalaria con Aisladores Sísmicos en la ciudad de Arequipa”
9. Ariel Izaguirre Corona, Tesis: “Sistema de aisladores sísmicos de base para edificios
10. Marcelo Saavedra, Tesis: “Análisis de edificios con aisladores sísmicos mediante procedimientos simplificados”, Universidad Austral de Chile
11. Tesis: “Guía de diseño sísmico de aisladores elastómeros y de fricción para la republica de Nicaragua”, Universidad Nacional de Ingeniería.
12. Hernán Hernández Morales, Análisis estructural de un edificio aislado sísmicamente y diseño de su sistema de aislamiento,
13. Zenón Aguilar Bardales, Análisis de riesgo sísmico, Curso internacional CISMID
14. Jorge Castillo Aedo y Jorge Alva Hurtado, “Peligro sísmico en el Perú”.
15. Luis Garza Vásquez, Diseño y construcción de cimentaciones, UNC.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo - 01

H (m)	B (m)	qadm (kg/cm2)	qs (kg/cm2)	s (cm)	s (pulg)	δ (cm)
2	2	3.48	3.48	0.200321	0.07887	0.15024
2	2.2	3.56	3.56	0.224992	0.08858	0.16874
2	2.4	3.63	3.63	0.250506	0.09862	0.18788
2	2.5	3.67	3.67	0.263579	0.10377	0.19768
2	2.7	3.74	3.74	0.290357	0.11431	0.21777
2	3	3.85	3.85	0.332107	0.13075	0.24908
2	3.5	4.03	4.03	0.405906	0.15981	0.30443

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

δ (pulg)	Coeficiente de Balasto kg/cm3
0.05915	17.37
0.06643	15.82
0.07397	14.49
0.07783	13.92
0.08574	12.88
0.09806	11.59
0.11985	9.93

PROMEDI 13715.86 ton/m3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Anexo Nº2 - Catálogo de aisladores sísmicos “FIP Industriale”

DISPLACEMENT 250 mm

G=0.4

LRB-S	V	F_{zd}	K_e	ξ_e	F_2	F_1	d_1	K_v	D_g	t_e	h	H	Z
	kN	kN	kN/mm	%	KN	KN	mm	kN/mm	mm	mm	mm	mm	mm
			at d_2 = 208mm										
LRB-S 500/125-110	990	2900	1.08	27	224	106	10	932	500	125	237	287	550
LRB-S 550/125-120	1640	4340	1.29	27	270	126	10	1263	550	125	237	287	600
LRB-S 600/126-130	2040	5170	1.52	27	318	148	10	1366	600	126	226	276	650
LRB-S 650/126-140	2870	7230	1.78	26	371	172	10	1761	650	126	236	296	700
LRB-S 700/126-115	3540	8800	1.71	19	357	121	10	1978	700	126	227	287	750
LRB-S 750/126-125	4620	9530	1.98	19	413	143	10	2448	750	126	227	287	800
LRB-S 800/160-155	5730	10300	2.16	26	450	214	13	2010	800	160	267	327	850
LRB-S 850/144-150	6960	14890	2.42	22	504	203	12	2736	850	144	245	305	900
LRB-S 900/135-150	7440	17990	2.72	20	567	206	11	3110	900	135	241	301	950
LRB-S 1000/144-160	11340	26120	3.14	19	654	236	12	4046	1000	144	264	344	1050
LRB-S 1100/170-185	15330	29250	3.53	23	735	312	14	4108	1100	170	294	374	1150
LRB-S 1200/176-185	19320	37000	3.86	21	805	318	14	4751	1200	176	296	376	1250

G=0.6

LRB-SN	V	F_{zd}	K_e	ξ_e	F_2	F_1	d_1	K_v	D_g	t_e	h	H	Z
	kN	kN	kN/mm	%	KN	KN	mm	kN/mm	mm	mm	mm	mm	mm
			at d_2 = 208mm										
LRB-SN 500/125-130	1360	4630	1.55	26	322	148	10	1092	500	125	237	287	550
LRB-SN 550/125-120	2470	7240	1.66	21	345	130	10	1514	550	125	237	287	600
LRB-SN 600/126-120	3130	8760	1.86	19	388	132	10	1693	600	126	226	276	650
LRB-SN 650/138-130	4650	11170	2.05	20	428	155	11	1955	650	138	254	314	700
LRB-SN 700/140-140	5430	12830	2.36	20	492	180	11	2105	700	140	247	307	750
LRB-SN 750/140-140	7240	15900	2.60	18	542	182	11	2601	750	140	247	307	800
LRB-SN 800/144-155	8170	17920	2.97	19	618	222	12	2716	800	144	245	305	850
LRB-SN 850/160-170	10730	20250	3.19	21	664	265	13	2902	850	160	267	327	900
LRB-SN 900/171-185	12040	22940	3.49	23	728	312	14	2892	900	171	293	353	950
LRB-SN 1000/180-200	18100	33560	4.10	23	853	366	15	3737	1000	180	316	396	1050
LRB-SN 1100/190-200	23710	37010	4.49	21	934	374	15	4330	1100	190	322	402	1150
LRB-SN 1200/209-215	29400	40260	4.97	22	1036	434	17	4685	1200	209	341	421	1250

Legenda

V	Maximum vertical load at load combination including the seismic action (at displacement 1.2 d_2)
F_{zd}	Maximun vertical load at non-seismic load combinations, at ULS, concurrent with 0 rotation and 10 mm horizontal displacement
K_e	Effective horizontal stiffness (at displacement d_2)
ξ_e	Equivalent viscous damping coefficient (at displacement d_2)
F_2	Maximum horizontal force (at displacement d_2)
F_1	Yield force
d_1	Yield displacement
K_v	Vertical stiffness
D_g	External elastomer diameter
t_e	Total elastomer thickness
h	Height excluding outer steel plates
H	Total height including outer steel plates
Z	Side length of outer steel plate

FIP INDUSTRIALE

Anexo-03 a

METRADO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS (SOLO ESTRUTCURAS)

BLOQUE C Convencional

1 Falso cimiento 81.9735 m3

Zapata	Altura	Largo	Ancho	Volumen C9
Z-1	0.3	9.25	5.4	14.985
Z-2	0.3	9.4	5.75	16.215
Z-3	0.3	8.3	5.35	13.3215
Z-4	0.3	4.75	2	2.85
Z-5	0.3	3.8	2.4	2.3475
Z-6	0.3	3.2	3.2	3.072
Z-7	0.3	2.9	2.9	2.523
Z-8	0.3	3.45	1.8	1.494
Z-9	0.3	3.7	2.15	2.079
Z-10	0.3	3	3	2.7
Z-11	0.3	2.5	2.5	1.875
Z-12	0.3	2.85	1.85	1.27575
Z-13	0.3	3.85	2.15	2.18325
Z-14	0.3	3	3	2.7
Z-15	0.3	2.5	2.5	1.875
Z-16	0.3	3	1.85	1.2945
Z-17	0.3	3.9	2.2	2.574
Z-18	0.3	3.65	2.2	2.409
Z-19	0.3	3.3	2	1.98
Z-20	0.3	3.7	2	2.22
				81.9735 m3

2 Concreto Armado f'c = 210 kg/cm2 1499.562 m3

2.1 Zapatas

Zapata	Altura	Largo	Ancho	Volumen C9
Z-1	0.6	9.25	5.4	29.97
Z-2	0.6	9.4	5.75	32.43
Z-3	0.6	8.3	5.35	26.643
Z-4	0.6	4.75	2	5.7
Z-5	0.6	3.8	2.4	4.695
Z-6	0.7	3.2	3.2	7.168
Z-7	0.7	2.9	2.9	5.887
Z-8	0.6	3.45	1.8	2.988
Z-9	0.6	3.7	2.15	4.158
Z-10	0.7	3	3	6.3
Z-11	0.6	2.5	2.5	3.75
Z-12	0.6	2.85	1.85	2.5515

Z-13	0.6	3.85	2.15	4.3665
Z-14	0.7	3	3	6.3
Z-15	0.6	2.5	2.5	3.75
Z-16	0.6	3	1.85	2.589
Z-17	0.6	3.9	2.2	5.148
Z-18	0.6	3.65	2.2	4.818
Z-19	0.6	3.3	2	3.96
Z-20	0.6	3.7	2	4.44
				167.612 m3

2.2 Columnas

Columna	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
C-1	17.1	0.8	0.8	6	65.664
					65.664 m3

2.3 Placas

Placa	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
P-1	17.1	0.4	7	3	143.64
P-2	17.1	0.4	2.7	1	18.468
P-3	17.1	0.4	1.9	3	38.988
P-4	17.1	0.4	1.9	3	38.988
P-5	17.1	0.4	1.8	4	49.248
					289.332 m3

2.4 Vigas de cimentacion

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
VC-1	0.6	0.4	6.85	1	1.644
VC-2	0.6	0.4	13.85	1	3.324
VC-3	0.6	0.4	14.6	1	3.504
VC-4	0.6	0.4	14.6	1	3.504
VC-5	0.6	0.4	11.1	1	2.664
VC-6	0.6	0.4	14.95	1	3.588
VC-7	0.6	0.4	17.1	1	4.104
VC-8	0.6	0.4	19.2	1	4.608
VC-9	0.6	0.4	18.8	1	4.512
					31.452 m3

2.5 Vigas

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
V-1	0.6	0.4	14.65	2	7.032
V-1B	0.6	0.4	9.4	2	4.512
V-2	0.6	0.4	21.25	2	10.2
V-2B	0.6	0.4	13.8	2	6.624
V-3	0.6	0.4	19.65	2	9.432
V-3B	0.6	0.4	12.8	2	6.144

V-4	0.6	0.4	19.65	2	9.432
V-4B	0.6	0.4	12.8	2	6.144
V-5	0.6	0.4	19.65	2	9.432
V-5B	0.6	0.4	12.8	2	6.144
V-6	0.8	0.4	15.65	2	10.016
V-6B	0.8	0.4	9.6	2	6.144
V-7	0.6	0.4	13.8	3	9.936
V-8	0.6	0.4	13.8	3	9.936
V-9	0.8	0.4	25.15	1	8.048
V-9B	0.8	0.4	31.28	3	30.0288
V-10	0.6	0.4	27.25	1	6.54
V-10B	0.6	0.4	33.37	3	24.0264
V-11	0.6	0.4	27.25	1	6.54
V-11B	0.6	0.4	33.37	3	24.0264
V-12	0.8	0.4	25.15	2	16.096
					226.4336 m3

2.6 Losas Macizas

Losa	Altura	Area	Cantidad	Volumen C9
L-1	0.2	10.2	4	8.16
L-2	0.2	4.4	4	3.52
L-3	0.2	8.1	2	3.24
L-4	0.2	48.5	4	38.8
L-5	0.2	42.6	3	25.56
L-6	0.2	49.2	1	9.84
L-7	0.2	48.5	4	38.8
L-8	0.2	42.6	4	34.08
L-9	0.2	49.2	2	19.68
L-10	0.2	48.5	4	38.8
L-11	0.2	42.6	4	34.08
L-12	0.2	49.2	2	19.68
L-13	0.2	25.7	3	15.42
L-14	0.2	41	2	16.4
L-15	0.2	47.3	2	18.92
L-16(2-4)	0.2	42.8	3	25.68
L-17(2-4)	0.2	37.6	3	22.56
L-18(2-4)	0.2	11.8	3	7.08
L-19(2-4)	0.2	10.3	3	6.18
L-20(2-4)	0.2	9	3	5.4
L-21(2-4)	0.2	6.9	3	4.14
L-22(2)	0.2	17.9	1	3.58
L-23a(2)	0.2	16.2	1	3.24
L-23b(2)	0.2	11.3	1	2.26
L-24(4)	0.2	48.7	1	9.74
L-25(3)	0.2	16.8	1	3.36
L-26(4)	0.2	4	1	0.8
				419 m3

2.7 Falso piso

Area total	Altura	Volumen	
3000.68	0.1	300.068	m3

3 Acero fy=4200 kg/cm2

3.1 Zapatas

Zapata	Ø 3/4"	Ø 1"	Largo	Ø 3/4"	Ø 1"	Ancho	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
Z-1	0	114	9.55	119	0	5.7	678.3	1088.7
Z-2	0	111	9.7	104	0	6.05	629.2	1076.7
Z-3	0	92	8.6	100	0	5.65	565	791.2
Z-4	9	10	5.05	54	0	2.3	169.65	50.5
Z-5	28	0	4.1	30	0	2.7	195.8	0
Z-6	32	0	3.5	39	0	3.5	248.5	0
Z-7	31	0	3.2	39	0	3.2	224	0
Z-8	16	0	3.75	20	0	2.1	102	0
Z-9	25	0	4	30	0	2.45	173.5	0
Z-10	31	0	3.3	32	0	3.3	207.9	0
Z-11	29	0	2.8	28	0	2.8	159.6	0
Z-12	24	0	3.15	17	0	2.15	112.15	0
Z-13	25	0	4.15	29	0	2.45	174.8	0
Z-14	32	0	3.3	33	0	3.3	214.5	0
Z-15	29	0	2.8	27	0	2.8	156.8	0
Z-16	16	0	3.3	19	0	2.15	93.65	0
Z-17	10	11	4.2	38	0	2.5	137	46.2
Z-18	12	13	3.95	49	0	2.5	169.9	51.35
Z-19	10	11	3.6	59	0	2.3	171.7	39.6
Z-20	9	8	4	38	0	2.3	123.4	32
							4707.35	**3176.25**
							m	m

3.2 Columnas

Columna	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	6	18.1	16	4	6.8	90	3672	1737.6	434.4
							3672	**1737.6**	**434.4**
							m	m	m

3.3 Placas

Columna	Cantidad	Longitudinal				Transversal			Total Ø 1/2	Total Ø5/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 1/2"	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 1/2"	Ø 5/8"				
P-1	3	18.1	44	0	48	14.2	0	74	2389.2	3152.4	0	2606.4
P-2	1	18.1	16	16	0	6.4	86	0	840	0	289.6	0
P-3	3	18.1	8	24	0	5.44	114	0	2294.88	0	1303.2	0
P-4	3	18.1	8	24	0	5.44	86	0	1837.92	0	1303.2	0
P-5	4	18.1	8	16	8	4.6	114	0	2676.8	0	1158.4	579.2

10038.8	3152.4	4054.4	3185.6
m	m	m	m

3.4 Vigas de cimentacionm

Columna	Cantidad	Longitudinal					Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 1/2	Total Ø 5/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"					
VC-1	1	22.4	0	2	12	0	1.6	68	108.8	0	44.8	268.8	0
VC-2	1	22.4	2	0	4	0	1.6	94	150.4	44.8	0	89.6	0
VC-3	1	22.4	2	0	4	0	1.6	100	160	44.8	0	89.6	0
VC-4	1	22.4	2	0	4	0	1.6	100	160	44.8	0	89.6	0
VC-5	1	22.4	0	2	0	12	1.6	78	124.8	0	44.8	0	268.8
VC-6	1	32.6	0	2	6	0	1.6	102	163.2	0	65.2	195.6	0
VC-7	1	32.6	2	0	4	0	1.6	118	188.8	65.2	0	130.4	0
VC-8	1	32.6	2	0	4	0	1.6	132	211.2	65.2	0	130.4	0
VC-9	1	32.6	0	2	10	0	1.6	124	198.4	0	65.2	326	0
									1465.6	264.8	220	1320	268.8
									m	m	m	m	m

3.5 Vigas

Viga	Cantidad	Longitudinal			Transversal			Total Ø 3/8	Total Ø 5/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"	Total Ø 1-3/
		Ø 3/4"	Ø 1"	Ø 1-3/8"	Longitud	Ø 3/8"	Ø 5/8"					
V-1	2	0	220.42	0	2	84	0	336	0	0	440.84	0
V-1B	2	0	154.03	0	2	55	0	220	0	0	308.06	0
V-2	2	160.5	0	0	1.6	107	0	342.4	0	321	0	0
V-2B	2	120.72	0	0	1.6	79	0	252.8	0	241.44	0	0
V-3	2	5.14	130.95	0	1.6	98	0	313.6	0	10.28	261.9	0
V-3B	2	0	89.24	0	1.6	64	0	204.8	0	0	178.48	0
V-4	2	15.26	132.9	0	1.6	107	0	342.4	0	30.52	265.8	0
V-4B	2	5.06	92.16	0	1.6	63	0	201.6	0	10.12	184.32	0
V-5	2	30.56	142.83	0	1.6	109	0	348.8	0	61.12	285.66	0
V-5B	2	5.06	91.48	0	1.6	64	0	204.8	0	10.12	182.96	0
V-6	2	22.73	239.67	0	2	90	0	360	0	45.46	479.34	0
V-6B	2	8.61	148.54	0	2	57	0	228	0	17.22	297.08	0
V-7	3	102.06	0	0	1.6	67	0	321.6	0	306.18	0	0
V-8	3	110.98	0	0	1.6	67	0	321.6	0	332.94	0	0
V-9	1	3.86	209.87	0	2	134	0	268	0	3.86	209.87	0
V-9B	3	36.53	320.71	0	2	159	0	954	0	109.59	962.13	0
V-10	1	13.2	211.62	0	1.6	93	44	148.8	70.4	13.2	211.62	0
V-10B	3	24.41	339.51	69.25	1.6	131	44	628.8	211.2	73.23	1018.53	207.75
V-11	1	9.8	237.87	0	1.6	93	44	148.8	70.4	9.8	237.87	0
V-11B	3	0	290.86	0	1.6	118	44	566.4	211.2	0	872.58	0
V-12	2	0	201.16	0	2	149	0	596	0	0	402.32	0
								7309.2	563.2	1596.08	6799.36	207.75
								m	m	m	m	m

3.6 Losas

Techo 1

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	0	0	0	0	1.71	16	147.18	27.36
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-3	2.2	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	144.2	0
L-4	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	29	3.3	33	575.8	164
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	34	3.25	27	0	0	566.6	87.75
L-6	8	32	7.15	42	0	0	0	0	0	0	0	0	3.85	24	3.3	33	556.3	201.3
L-7	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	36	3.25	24	0	0	573.2	78
L-9	8	32	7.15	42	0	0	0	0	2	32	0	0	1.85	24	3.3	33	620.3	153.3
L-10	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	1.65	36	3.25	36	1.65	24	513.8	156.6
L-12	8	32	7.15	42	0	0	0	0	2	32	0	0	1.85	24	3.3	33	620.3	153.3
L-13	7.9	17	4.05	36	0	0	0	0	2.05	18	0	0	1.9	14	1.85	27	317	76.55
L-14	7.05	31	6.9	32	0	0	0	0	0	0	1.85	32	3.25	27	1.7	24	498.55	128.55
L-15	8	31	6.9	42	0	0	0	0	2	35	0	0	1.85	23	3.55	33	607.8	159.7
																	7034.63	1695.41

Techo 2

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	0	0	0	0	1.71	16	147.18	27.36
L-1b	4.85	10	2.35	22	0	0	0	0	1.2	10	1.56	22	0	0	0	0	146.52	0
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-2b	4.75	7	1.95	32	0	0	0	0	1.85	7	0.6	32	0	0	0	0	127.8	0
L-3	2.2	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	144.2	0
L-3b	7.85	11	2.75	37	0	0	0	0	4.1	11	1.6	37	0	0	0	0	292.4	0
L-4	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.25	24	3.3	24	454.4	157.2
L-6	8	32	7.15	37	0	0	0	0	1.85	37	0	0	2	24	3.3	33	589	156.9
L-7	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	3.95	35	0	0	0	0	3.3	33	648.45	108.9
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	37	3.3	36	0	0	0	0	693.45	0
L-9	8	32	7.15	37	0	0	0	0	3.85	35	0	0	0	0	3.3	33	655.3	108.9
L-10	7.9	32	7.15	42	0	0	0	0	3.95	37	0	0	0	0	3.3	33	699.25	108.9
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	36	3.3	36	0	0	0	0	690.2	0
L-12	8	32	7.15	37	0	0	0	0	3.85	35	0	0	0	0	3.3	33	655.3	108.9
L-13	7.9	17	4.05	42	0	0	0	0	3.95	16	0	0	0	0	1.85	31	367.6	57.35
L-14	7.05	31	6.9	32	0	0	0	0	0	0	3.55	35	3.25	28	0	0	563.6	91
L-15	8	31	6.9	42	0	0	0	0	2	35	0	0	1.85	28	3.55	30	607.8	158.3
L-16	7.9	29	6.2	42	0	0	0	0	3.95	29	0	0	0	0	1.75	45	604.05	78.75
L-17	7	29	6.2	37	0	0	0	0	3.35	29	0	0	0	0	1.75	45	529.55	78.75
L-18	7.9	7	2.05	36	0	0	0	0	3.95	7	0.6	36	0	0	0.6	45	178.35	27
L-19	7	7	2.05	32	0	0	0	0	3.35	7	0.6	32	0	0	0.6	45	157.25	27
																	9669.45	1449.71

Techo 3	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
Losa	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	0	0	0	0	1.71	16	147.18	27.36
L-1b	4.85	10	2.35	22	0	0	0	0	1.2	10	1.56	22	0	0	0	0	146.52	0
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-2b	4.75	7	1.95	32	0	0	0	0	1.85	7	0.6	32	0	0	0	0	127.8	0
L-4	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	29	3.3	33	575.8	164
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	34	3.25	29	0	0	566.6	94.25
L-7	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	32	3.25	24	0	0	560	78
L-10	7.9	32	7.15	32	0	0	0	0	2.05	37	0	0	1.9	24	3.3	33	557.45	154.5
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	1.65	32	3.25	36	1.65	24	507.2	156.6
L-13	7.9	17	4.05	42	0	0	0	0	3.95	16	0	0	0	0	1.85	31	367.6	57.35
L-14	7.05	31	6.9	32	0	0	0	0	0	0	3.55	35	3.25	28	0	0	563.6	91
L-16	7.9	29	6.2	42	0	0	0	0	3.95	29	0	0	0	0	1.75	45	604.05	78.75
L-17	7	29	6.2	37	0	0	0	0	3.35	29	0	0	0	0	1.75	45	529.55	78.75
L-18	7.9	7	2.05	36	0	0	0	0	3.95	7	0.6	36	0	0	0.6	45	178.35	27
L-19	7	7	2.05	32	0	0	0	0	3.35	7	0.6	32	0	0	0.6	45	157.25	27
																	6306.75	1189.06

Techo 4	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
Losa	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	1.71	22	0	0	0	0	184.8	0
L-1b	4.85	10	2.35	22	0	0	0	0	1.2	10	1.56	22	0	0	0	0	146.52	0
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-2b	4.75	7	1.95	32	0	0	0	0	1.85	7	0.6	32	0	0	0	0	127.8	0
L-4	9.2	32	7.15	36	0	0	0	0	4.1	32	3.3	42	0	0	0	0	821.6	0
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	35	3.3	32	0	0	0	0	673.75	0
L-7	9.2	32	7.15	36	0	0	0	0	4.1	32	3.3	42	0	0	0	0	821.6	0
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	35	3.3	32	0	0	0	0	673.75	0
L-10	9.2	32	7.15	32	0	0	0	0	4.1	32	3.3	42	0	0	0	0	793	0
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	35	3.3	32	0	0	0	0	673.75	0
L-13	9.2	17	4.05	32	0	0	0	0	4.1	31	3.35	39	0	0	0	0	543.75	0
L-14-b	1	31	6.9	3	0	0	0	0	1	31	3.6	3	0	0	0	0	93.5	0
L-16	9.2	29	6.2	42	0	0	0	0	4.1	29	0	0	0	0	1.75	45	646.1	78.75
L-17	7	29	6.2	37	0	0	0	0	3.35	29	0	0	0	0	1.75	45	529.55	78.75
L-18	7.9	7	2.05	36	0	0	0	0	3.95	7	0.6	36	0	0	0.6	45	178.35	27
L-19	7	7	2.05	32	0	0	0	0	3.35	7	0.6	32	0	0	0.6	45	157.25	27
																	7207.07	211.5

Total	
3/8"	1/2"

3/8	1/2
30217.9	4545.68

3.7. Muros no portantes

					Acero			
					Longitudinal		Estribos	
Muro	Piso	Largo	#Arr. Adic.	Conc. Arr.	3/8"	1/2"	3/8"	1/4"
1	1	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
2	1	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
2b	1	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
3	1	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
3b	1	2.75	1	0.135	27.5	18.4	21.65625	12.88
4	1	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
5	1	2.5	2	0.27	25	36.8	18.125	25.76
5b	1	2.5	1	0.135	25	18.4	18.125	12.88
6	1	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
6b	1	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
6c	1	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
7	1	1.48	2	0.27	14.8	36.8	6.956	25.76
8	1	5.05	2	0.27	50.5	36.8	68.80625	25.76
9	1	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
9b	1	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
9c	1	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
10	1	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
10b	1	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
10c	1	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
11	1	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
11b	1	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
11c	1	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
12	1	2.45	2	0.27	24.5	36.8	17.45625	25.76
12b	1	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
v1	1	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v1b	1	1.55	1	0.135	15.5	18.4	7.55625	12.88
v2	1	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v3	1	1.65	2	0.27	16.5	36.8	8.45625	25.76
v3b	1	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
v4	1	1.5	0	0	15	0	7.125	0
v5	1	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v6	1	1.3	1	0.135	13	18.4	5.525	12.88
v7	1	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v7b	1	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v8	1	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v9	1	2.8	2	0.27	28	36.8	22.4	25.76
v10	1	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v11	1	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v12	1	2.7	2	0.27	27	36.8	20.925	25.76

v12b	1	2.65	1	0.135	26.5	18.4	20.20625	12.88
13	2	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
14	2	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
14b	2	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
14c	2	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
15	2	2.5	2	0.27	25	36.8	18.125	25.76
15b	2	2.5	2	0.27	25	36.8	18.125	25.76
15c	2	2.45	2	0.27	24.5	36.8	17.45625	25.76
16	2	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
17	2	2.4	1	0.135	24	18.4	16.8	12.88
17b	2	2.4	1	0.135	24	18.4	16.8	12.88
18	2	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
18b	2	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
18c	2	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
19	2	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
19b	2	2.75	1	0.135	27.5	18.4	21.65625	12.88
20	2	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
21	2	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
21b	2	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
22	2	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
22b	2	1.45	1	0.135	14.5	18.4	6.70625	12.88
23	2	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
23b	2	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
24	2	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
25	2	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
25b	2	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
25c	2	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
26	2	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
26b	2	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
27	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
27b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
28	2	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
29	2	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
29b	2	2.3	1	0.135	23	18.4	15.525	12.88
29c	2	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
30	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
30b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
31	2	2.5	2	0.27	25	36.8	18.125	25.76
31b	2	2.5	1	0.135	25	18.4	18.125	12.88
31c	2	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
v13	2	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
1v4	2	1.55	1	0.135	15.5	18.4	7.55625	12.88
v14b	2	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v15	2	1.65	2	0.27	16.5	36.8	8.45625	25.76
v15b	2	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
v16	2	1.5	0	0	15	0	7.125	0
v17	2	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v18	2	1.3	1	0.135	13	18.4	5.525	12.88
v19	2	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v19b	2	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88

v20	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v20b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v20c	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v21	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v22	2	2.6	1	0.135	26	18.4	19.5	12.88
v22b	2	2.55	1	0.135	25.5	18.4	18.80625	12.88
v23	2	2.8	2	0.27	28	36.8	22.4	25.76
v24	2	2.85	1	0.135	28.5	18.4	23.15625	12.88
v24b	2	2.85	1	0.135	28.5	18.4	23.15625	12.88
v25	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v25b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v25c	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v26	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v26b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v26c	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v27	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v27b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v27c	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v28	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v28b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v28c	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v29	2	0.95	2	0.27	9.5	36.8	3.20625	25.76
v30	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v30b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v30c	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
32	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
32b	3	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
33	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
33b	3	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
34	3	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
35	3	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
36	3	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
37	3	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
37b	3	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
37c	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
38	3	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
38b	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
39	3	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
39b	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
39c	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
-40	3	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
40b	3	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
41	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
41b	3	1.55	1	0.135	15.5	18.4	7.55625	12.88
42	3	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
42b	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
42c	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
43	3	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
43b	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
43c	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88

44	3	1.2	2	0.27	12	36.8	4.8	25.76
45	3	2.45	2	0.27	24.5	36.8	17.45625	25.76
45b	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
45c	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
45d	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
45e	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
-46	3	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
47	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v31	3	1	2	0.27	10	36.8	3.5	25.76
v32	3	1.65	2	0.27	16.5	36.8	8.45625	25.76
v32b	3	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
v33	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v33b	3	1.55	1	0.135	15.5	18.4	7.55625	12.88
v34	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v35	3	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
v35b	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
v36	3	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
-v37	3	1.8	0	0	18	0	9.9	0
v38	3	2.35	1	0.135	23.5	18.4	16.15625	12.88
v39	3	2.85	2	0.27	28.5	36.8	23.15625	25.76
v40	3	2.45	2	0.27	24.5	36.8	17.45625	25.76
48	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
48b	3	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
49	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
49b	3	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
50	3	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
51	3	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
52	3	2.75	2	0.27	27.5	36.8	21.65625	25.76
53	3	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
53b	3	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
53c	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
54	3	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
54b	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
55	3	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
55b	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
55c	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
56	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
56b	3	1.55	1	0.135	15.5	18.4	7.55625	12.88
57	3	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
57b	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
57c	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
58	3	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
58b	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
58c	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
59	3	1.2	2	0.27	12	36.8	4.8	25.76
60	3	2.45	2	0.27	24.5	36.8	17.45625	25.76
60b	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
60c	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
60d	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
60e	3	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88

61	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v41	3	1	2	0.27	10	36.8	3.5	25.76
v42	3	1.65	2	0.27	16.5	36.8	8.45625	25.76
v42b	3	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
v43	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v43b	3	1.55	1	0.135	15.5	18.4	7.55625	12.88
v44	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
v45	3	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
v45b	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
v46	3	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
v47	3	2.35	1	0.135	23.5	18.4	16.15625	12.88
v48	3	2.85	2	0.27	28.5	36.8	23.15625	25.76
v49	3	2.45	2	0.27	24.5	36.8	17.45625	25.76
				40.1	**4182**	**5465**	**2688**	**3825**
				m3	m	m	m	m

4 Encofrado

4.1. Zapatas

Zapata	Largo	Ancho	Area Enc.	
Z-1	9.25	5.4	49.95	
Z-2	9.4	5.75	54.05	
Z-3	8.3	5.35	44.405	
Z-4	4.75	2	9.5	
Z-5	3.8	2.4	9.12	
Z-6	3.2	3.2	10.24	
Z-7	2.9	2.9	8.41	
Z-8	3.45	1.8	6.21	
Z-9	3.7	2.15	7.955	
Z-10	3	3	9	
Z-11	2.5	2.5	6.25	
Z-12	2.85	1.85	5.2725	
Z-13	3.85	2.15	8.2775	
Z-14	3	3	9	
Z-15	2.5	2.5	6.25	
Z-16	3	1.85	5.55	
Z-17	3.9	2.2	8.58	
Z-18	3.65	2.2	8.03	
Z-19	3.3	2	6.6	
Z-20	3.7	2	7.4	
			280.05	m2
	A.U.	7.89	**2209.595**	m2

4.2. Columnas

Columna	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.
C-1	0.8	0.8	6	15.36

A.U.	5.16	79.2576	m2

4.3. Placas

Placa	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
P-1	0.4	7	3	33.6	
P-2	0.4	2.7	1	4.32	
P-3	0.4	1.9	3	9.12	
P-4	0.4	1.9	3	9.12	
P-5	0.4	1.8	4	11.52	
				67.68	m2
	A.U.		5.16	349.2288	m2

4.4. Vigas de cimentacion

Viga	Largo	Cantidad	Area Enc	
VC-1	6.85	1	6.85	
VC-2	13.85	1	13.85	
VC-3	14.6	1	14.6	
VC-4	14.6	1	14.6	
VC-5	11.1	1	11.1	
VC-6	14.95	1	14.95	
VC-7	17.1	1	17.1	
VC-8	19.2	1	19.2	
VC-9	18.8	1	18.8	
			131.05	m
	A.U.	5.47	716.8435	m2

4.5. Vigas

Viga	Largo	Cantidad	Area Enc.
V-1	14.65	2	29.3
V-1B	9.4	2	18.8
V-2	21.25	2	42.5
V-2B	13.8	2	27.6
V-3	19.65	2	39.3
V-3B	12.8	2	25.6
V-4	19.65	2	39.3
V-4B	12.8	2	25.6
V-5	19.65	2	39.3
V-5B	12.8	2	25.6
V-6	15.65	2	31.3
V-6B	9.6	2	19.2
V-7	13.8	3	41.4
V-8	13.8	3	41.4
V-9	25.15	1	25.15
V-9B	31.28	3	93.84

V-10	27.25	1	27.25
V-10B	33.37	3	100.11
V-11	27.25	1	27.25
V-11B	33.37	3	100.11
V-12	25.15	2	50.3
			870.21 m
	A.U.	6.71	**5839.109** m2

4.6. Losas Macizas

Losa	Area	Cantidad	Volumen C9
L-1	10.2	4	40.8
L-2	4.4	4	17.6
L-3	8.1	2	16.2
L-4	48.5	4	194
L-5	42.6	3	127.8
L-6	49.2	1	49.2
L-7	48.5	4	194
L-8	42.6	4	170.4
L-9	49.2	2	98.4
L-10	48.5	4	194
L-11	42.6	4	170.4
L-12	49.2	2	98.4
L-13	25.7	3	77.1
L-14	41	2	82
L-15	47.3	2	94.6
L-16(2-4)	42.8	3	128.4
L-17(2-4)	37.6	3	112.8
L-18(2-4)	11.8	3	35.4
L-19(2-4)	10.3	3	30.9
L-20(2-4)	9	3	27
L-21(2-4)	6.9	3	20.7
L-22(2)	17.9	1	17.9
L-23a(2)	16.2	1	16.2
L-23b(2)	11.3	1	11.3
L-24(4)	48.7	1	48.7
L-25(3)	16.8	1	16.8
L-26(4)	4	1	4
			2095 m2
	A.U.	5.93	**12423.35** m2

TOTAL **21617.38** m2

Anexo-04

METRADO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS (SOLO ESTRUTCURAS)

BLOQUE C | Aislado

1 Falso cimiento 98.56562 m3

Zapata	Cantidad	Altura	Largo	Ancho	Volumen C°
ZC-1	6	0.3	1.5	1.5	4.05
ZC-2	6	0.3	2.1	2.1	7.938
ZC-3	11	0.3	2.7	2.7	24.057
ZC-4	1	0.3	3.1	3.1	2.883
MC-1	1	0.3	116.94	1.7	59.63762
					98.56562 m3

2 Concreto Armado f'c = 210 kg/cm2 1643.662 m3

2.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Altura	Largo	Ancho	Volumen C°
ZC-1	6	0.6	1.5	1.5	8.1
ZC-2	6	0.6	2.1	2.1	15.876
ZC-3	11	0.6	2.7	2.7	48.114
ZC-4	1	0.7	3.1	3.1	6.727
MC-1	1	0.4	115.48	1.7	78.52776
					157.3448 m3

2.2 Pedestal

Pedestal	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
P-1	0.6	0.8	0.8	24	**9.216** m3

2.3 Muro de contencion

Muro	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
MC-1	3	0.25	121.3	1	**90.975** m3

2.4 Columnas

Columna	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
C-1	16	0.65	0.65	8	54.08
C-2	16	0.4	1	13	83.2
					137.28 m3

2.5 Placas

Placas	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
P-1	17.1	0.4	2.7	3	55.404 m3

2.6 Vigas

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
V-1	0.6	0.4	21.25	3	15.3
V-1B	0.6	0.4	13.8	2	6.624
V-2	0.6	0.4	20.76	3	14.9472
V-2B	0.6	0.4	13.43	2	6.4464
V-3	0.6	0.4	20.76	3	14.9472
V-3B	0.6	0.4	13.43	2	6.4464
V-4	0.6	0.4	20.76	3	14.9472
V-4B	0.6	0.4	13.43	2	6.4464
V-5	0.6	0.4	20.76	3	14.9472
V-5B	0.6	0.4	13.43	2	6.4464
V-6	0.6	0.4	21.25	3	15.3
V-6B	0.6	0.4	13.8	2	6.624
V-7	0.6	0.4	13.8	6	19.872
V-8	0.6	0.4	27.85	2	13.368
V-8B	0.6	0.4	33.62	3	24.2064
V-9	0.6	0.4	29.25	2	14.04
V-9B	0.6	0.4	35.03	3	25.2216
V-10	0.6	0.4	29.25	2	14.04
V-10B	0.6	0.4	35.03	3	25.2216
V-11	0.6	0.4	27.55	3	19.836
					285.228 m3

2.7 Ensanche vigas

Ensanche	Cantidad	Area	Altura	Volumen
1	8	4.48	0.6	21.504
2	16	4.52	0.6	43.392
				64.896 m3

2.8 Losas Macizas

Losa	Altura	Area	Cantidad	Volumen C⁹
L-1	0.2	10.2	5	10.2
L-2	0.2	4.4	5	4.4
L-3	0.2	8.1	3	4.86
L-4	0.2	48.5	5	48.5
L-5	0.2	42.6	4	34.08
L-6	0.2	49.2	2	19.68
L-7	0.2	48.5	5	48.5
L-8	0.2	42.6	5	42.6
L-9	0.2	49.2	3	29.52

L-10	0.2	48.5	5	48.5
L-11	0.2	42.6	5	42.6
L-12	0.2	49.2	3	29.52
L-13	0.2	25.7	4	20.56
L-14	0.2	41	3	24.6
L-15	0.2	47.3	3	28.38
L-16(2-4)	0.2	42.8	3	25.68
L-17(2-4)	0.2	37.6	3	22.56
L-18(2-4)	0.2	11.8	3	7.08
L-19(2-4)	0.2	10.3	3	6.18
L-20(2-4)	0.2	9	3	5.4
L-21(2-4)	0.2	6.9	3	4.14
L-22(2)	0.2	17.9	1	3.58
L-23a(2)	0.2	16.2	1	3.24
L-23b(2)	0.2	11.3	1	2.26
L-24(4)	0.2	48.7	1	9.74
L-25(3)	0.2	16.8	1	3.36
L-26(4)	0.2	4	1	0.8
				530.52 m3

2.9 Falso piso

Area total	Altura	Volumen
3127.98	0.1	**312.798** m3

1643.662

0.079173 0.712557 1.266769 1.979326 2.85023 5.067075

7.92E-06 7.13E-05 0.000127 0.000198 0.000285 0.000507

3 Acero fy=4200 kg/cm2

1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
2460.08	**68004.31**	**14383.99**	**1860.4**	**11621.15**	**7598.88**

0.057005 0.513041 0.912073 1.425115 2.052165 3.648294

140.2359 34889.02 13119.26 2651.284 23848.52 27722.95 **102371.3**

3.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Largo	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ancho	Total Ø 1/2	Total Ø 5/8
ZC-1	6	0	7	1.7	0	7	1.7	0	176.4
ZC-2	6	0	10	2.3	0	10	2.3	0	324
ZC-3	11	0	17	2.9	0	17	2.9	0	1234.2
ZC-4	1	0	17	3.3	0	17	3.3	0	125.8
MC-1	1	9	0	120.5	808	0	1.7	2458.1	0
								2458.1	**1860.4**
								m	m

0.56 0.994 1.552 2.235 3.973

38082.41 14297.69 2887.341 25973.27 30190.35 111431.1

3.2 Pedestal

Pedestal	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	24	2.55	8	8	8.4	18	**3628.8**	**489.6**	**489.6**

3.3 Muro de contencion

Muro	Cantidad	Longitudinal		Transversal		Total Ø 3/8
		Longitud	Ø 3/8"	Longitud	Ø 3/8"	

MC-1	1	7.54	808	261	14	**9746.32**

3.4 Columnas

Columna	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	13	16.75	0	16	2.4	93	2901.6	0	3484
C-2	8	16.75	12	4	5.5	93	4092	1608	536
							6993.6	**1608**	**4020**
							m	m	m

3.5 Placas

Placa	Cantidad	Longitudinal				Transversal		Total Ø 1/2	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 1/2"			
P-1	3	18.1	8	8	0	6.4	82	2008.8	434.4	0

*

3.6 Vigas

Viga	Cantidad	Longitudinal		Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
V-1	3	225.14	0	1.6	106	508.8	675.42	0
V-1B	2	172.76	0	1.6	69	220.8	345.52	0
V-2	3	113.03	103.65	1.6	123	590.4	339.09	310.95
V-2B	2	61.83	55.61	1.6	77	246.4	123.66	111.22
V-3	3	97.94	95.53	1.6	105	504	293.82	286.59
V-3B	2	57.18	52.65	1.6	68	217.6	114.36	105.3
V-4	3	108.38	110.91	1.6	114	547.2	325.14	332.73
V-4B	2	57.55	54.24	1.6	68	217.6	115.1	108.48
V-5	3	123.07	101.93	1.6	125	600	369.21	305.79
V-5B	2	52.53	48.31	1.6	68	217.6	105.06	96.62
V-6	3	232.49	0	1.6	106	508.8	697.47	0
V-6B	2	129.27	0	1.6	69	220.8	258.54	0
V-7	6	134.85	0	1.6	69	662.4	809.1	0
V-8	2	282.4	0	1.6	162	518.4	564.8	0
V-8B	3	92.98	133.58	1.6	175	840	278.94	400.74
V-9	2	295.82	0	1.6	161	515.2	591.64	0
V-9B	3	152.11	197.25	1.6	185	888	456.33	591.75
V-10	2	283.95	0	1.6	151	483.2	567.9	0
V-10B	3	107.09	146.37	1.6	180	864	321.27	439.11
V-11	3	237.46	0	1.6	147	705.6	712.38	0
						10076.8	**8064.75**	**3089.28**
						m	m	m

3.7 Ensanche vigas

Ensanche	Cantidad	Longitudinal		Total Ø 3/4
		Longitud	Ø 3/4"	

1	19	2.4	16	729.6
2	11	3.35	8	294.8
				1024.4

3.8 Losas

Techo Aisl

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	23	2.7	36	0	0	0	0	3.03	23	0	0	0	0	1.71	36	280.74	61.56
L-2	2.1	23	5.05	32	0	0	0	0	1.5	23	2.8	32	0	0	0	0	334	0
L-3	2.2	23	5.05	37	0	0	0	0	1.5	23	2.8	37	0	0	0	0	375.55	0
L-4	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.25	24	3.3	24	454.4	157.2
L-6	8	32	7.15	42	0	0	0	0	0	0	0	0	3.85	24	3.3	27	556.3	181.5
L-7	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	1.65	35	3.25	24	1.65	24	512.15	117.6
L-9	8	32	7.15	42	0	0	0	0	2	32	0	0	1.85	24	3.3	30	620.3	143.4
L-10	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	1.65	36	3.25	36	1.65	24	513.8	156.6
L-12	8	32	7.15	42	0	0	0	0	2	32	0	0	1.85	24	3.3	33	620.3	153.3
L-13	7.9	17	4.05	36	0	0	0	0	2.05	18	0	0	1.9	14	1.85	27	317	76.55
L-14	7.05	31	6.9	32	0	0	0	0	0	0	1.85	28	3.25	27	1.7	24	491.15	128.55
L-15	8	31	6.9	42	0	0	0	0	0	0	0	0	3.85	26	3.55	33	537.8	217.25
																	7340.89	1857.01

Techo 1

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	0	0	0	0	1.71	16	147.18	27.36
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-3	2.2	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	144.2	0
L-4	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	29	3.3	33	575.8	164
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	34	3.25	27	0	0	566.6	87.75
L-6	8	32	7.15	42	0	0	0	0	0	0	0	0	3.85	24	3.3	33	556.3	201.3
L-7	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	36	3.25	24	0	0	573.2	78
L-9	8	32	7.15	42	0	0	0	0	2	32	0	0	1.85	24	3.3	33	620.3	153.3
L-10	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	1.65	36	3.25	36	1.65	24	513.8	156.6
L-12	8	32	7.15	42	0	0	0	0	2	32	0	0	1.85	24	3.3	33	620.3	153.3
L-13	7.9	17	4.05	36	0	0	0	0	2.05	18	0	0	1.9	14	1.85	27	317	76.55
L-14	7.05	31	6.9	32	0	0	0	0	0	0	1.85	32	3.25	27	1.7	24	498.55	128.55
L-15	8	31	6.9	42	0	0	0	0	2	35	0	0	1.85	23	3.55	33	607.8	159.7
																	7034.63	1695.41

Techo 2

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	0	0	0	0	1.71	16	147.18	27.36
L-1b	4.85	10	2.35	22	0	0	0	0	1.2	10	1.56	22	0	0	0	0	146.52	0
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-2b	4.75	7	1.95	32	0	0	0	0	1.85	7	0.6	32	0	0	0	0	127.8	0
L-3	2.2	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	144.2	0
L-3b	7.85	11	2.75	37	0	0	0	0	4.1	11	1.6	37	0	0	0	0	292.4	0
L-4	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.25	24	3.3	24	454.4	157.2
L-6	8	32	7.15	37	0	0	0	0	1.85	37	0	0	2	24	3.3	33	589	156.9
L-7	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	3.95	35	0	0	0	0	3.3	33	648.45	108.9
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	37	3.3	36	0	0	0	0	693.45	0
L-9	8	32	7.15	37	0	0	0	0	3.85	35	0	0	0	0	3.3	33	655.3	108.9
L-10	7.9	32	7.15	42	0	0	0	0	3.95	37	0	0	0	0	3.3	33	699.25	108.9
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	36	3.3	36	0	0	0	0	690.2	0
L-12	8	32	7.15	37	0	0	0	0	3.85	35	0	0	0	0	3.3	33	655.3	108.9
L-13	7.9	17	4.05	42	0	0	0	0	3.95	16	0	0	0	0	1.85	31	367.6	57.35
L-14	7.05	31	6.9	32	0	0	0	0	0	0	3.55	35	3.25	28	0	0	563.6	91
L-15	8	31	6.9	42	0	0	0	0	2	35	0	0	1.85	28	3.55	30	607.8	158.3
L-16	7.9	29	6.2	42	0	0	0	0	3.95	29	0	0	0	0	1.75	45	604.05	78.75
L-17	7	29	6.2	37	0	0	0	0	3.35	29	0	0	0	0	1.75	45	529.55	78.75
L-18	7.9	7	2.05	36	0	0	0	0	3.95	7	0.6	36	0	0	0.6	45	178.35	27
L-19	7	7	2.05	32	0	0	0	0	3.35	7	0.6	32	0	0	0.6	45	157.25	27
																	9669.45	1449.71

Techo 3

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	0	0	0	0	1.71	16	147.18	27.36
L-1b	4.85	10	2.35	22	0	0	0	0	1.2	10	1.56	22	0	0	0	0	146.52	0
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-2b	4.75	7	1.95	32	0	0	0	0	1.85	7	0.6	32	0	0	0	0	127.8	0
L-4	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	29	3.3	33	575.8	164
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	34	3.25	29	0	0	566.6	94.25
L-7	7.9	32	7.15	36	0	0	0	0	2.05	32	0	0	1.9	24	3.3	33	575.8	154.5
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	3.3	32	3.25	24	0	0	560	78
L-10	7.9	32	7.15	32	0	0	0	0	2.05	37	0	0	1.9	24	3.3	33	557.45	154.5
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	0	0	1.65	32	3.25	36	1.65	24	507.2	156.6
L-13	7.9	17	4.05	42	0	0	0	0	3.95	16	0	0	0	0	1.85	31	367.6	57.35
L-14	7.05	31	6.9	32	0	0	0	0	0	0	3.55	35	3.25	28	0	0	563.6	91
L-16	7.9	29	6.2	42	0	0	0	0	3.95	29	0	0	0	0	1.75	45	604.05	78.75
L-17	7	29	6.2	37	0	0	0	0	3.35	29	0	0	0	0	1.75	45	529.55	78.75
L-18	7.9	7	2.05	36	0	0	0	0	3.95	7	0.6	36	0	0	0.6	45	178.35	27
L-19	7	7	2.05	32	0	0	0	0	3.35	7	0.6	32	0	0	0.6	45	157.25	27

6306.75	1189.06

Techo 4	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
Losa	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	4.95	11	2.7	22	0	0	0	0	3.03	11	1.71	22	0	0	0	0	184.8	0
L-1b	4.85	10	2.35	22	0	0	0	0	1.2	10	1.56	22	0	0	0	0	146.52	0
L-2	2.1	22	5.05	8	0	0	0	0	1.5	22	2.8	8	0	0	0	0	142	0
L-2b	4.75	7	1.95	32	0	0	0	0	1.85	7	0.6	32	0	0	0	0	127.8	0
L-4	9.2	32	7.15	36	0	0	0	0	4.1	32	3.3	42	0	0	0	0	821.6	0
L-5	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	35	3.3	32	0	0	0	0	673.75	0
L-7	9.2	32	7.15	36	0	0	0	0	4.1	32	3.3	42	0	0	0	0	821.6	0
L-8	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	35	3.3	32	0	0	0	0	673.75	0
L-10	9.2	32	7.15	32	0	0	0	0	4.1	32	3.3	42	0	0	0	0	793	0
L-11	7.05	32	7.15	32	0	0	0	0	3.25	35	3.3	32	0	0	0	0	673.75	0
L-13	9.2	17	4.05	32	0	0	0	0	4.1	31	3.35	39	0	0	0	0	543.75	0
L-14-b	1	31	6.9	3	0	0	0	0	1	31	3.6	3	0	0	0	0	93.5	0
L-16	9.2	29	6.2	42	0	0	0	0	4.1	29	0	0	0	0	1.75	45	646.1	78.75
L-17	7	29	6.2	37	0	0	0	0	3.35	29	0	0	0	0	1.75	45	529.55	78.75
L-18	7.9	7	2.05	36	0	0	0	0	3.95	7	0.6	36	0	0	0.6	45	178.35	27
L-19	7	7	2.05	32	0	0	0	0	3.35	7	0.6	32	0	0	0.6	45	157.25	27
																	7207.07	211.5

Total	
3/8"	1/2"
37558.79	6402.69

3.9 Muros no portantes

					Acero			
					Longitudinal		Estribos	
Muro	Piso	Largo	#Arr. Adic.	Conc. Arr.	3/8"	1/2"	3/8"	1/4"
1	1	2.75	2	0.27	0	36.8	0	25.76
2	1	3.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
3	1	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
3b	1	2.75	0	0	0	0	0	0
4	1	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
5	1	2.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
5b	1	2.5	0	0	0	0	0	0
6	1	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
6b	1	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
7	1	1.48	1	0.135	0	18.4	0	12.88
8	1	2.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
8b	1	2.5	0	0	0	0	0	0
9	1	3.45	2	0.27	0	36.8	0	25.76

9b	1	3.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
10	1	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
10b	1	3.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
11	1	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
11b	1	3.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
12	1	2.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
12b	1	2.45	0	0	0	0	0	0
v1	1	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v2	1	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v3	1	3.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v4	1	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v5	1	1.9	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v6	1	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v7	1	3.95	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v8	1	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v9	1	2.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v10	1	2.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v11	1	2.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v12	1	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v12b	1	2.65	0	0	0	0	0	0
13	2	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
14	2	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
14b	2	3.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
15	2	3.75	2	0.27	0	36.8	0	25.76
15b	2	3.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
16	2	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
17	2	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
17b	2	2.4	0	0	0	0	0	0
18	2	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
18b	2	3.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
19	2	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
19b	2	2.75	0	0	0	0	0	0
20	2	1.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
21	2	3.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
22	2	2.95	2	0.27	0	36.8	0	25.76
23	2	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
24	2	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
25	2	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
25b	2	3.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
26	2	3.75	2	0.27	0	36.8	0	25.76
27	2	4.05	2	0.27	0	36.8	0	25.76
28	2	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
29	2	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
29b	2	3.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
30	2	4.05	2	0.27	0	36.8	0	25.76
31	2	3.75	2	0.27	0	36.8	0	25.76
31b	2	3.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v13	2	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v14	2	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v15	2	3.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76

v16	2	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v17	2	1.9	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v18	2	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v19	2	3.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v20	2	2.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v20b	2	2.45	0	0	0	0	0	0
v21	2	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v22	2	2.6	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v22b	2	2.55	0	0	0	0	0	0
v23	2	2.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v24	2	2.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v24b	2	2.85	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v25	2	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v25b	2	2.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v26	2	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v26b	2	2.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v27	2	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v27b	2	2.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v28	2	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v28b	2	2.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v29	2	0.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v30	2	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v30b	2	2.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
32	3	3.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
33	3	3.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
34	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
35	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
36	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
37	3	3.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
37b	3	3.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
38	3	2.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
38b	3	2.1	0	0	0	0	0	0
39	3	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
39b	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
-40	3	3.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
41	3	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
42	3	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
42b	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
43	3	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
43b	3	3.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
44	3	1.2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
45	3	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
45b	3	4.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
45c	3	4.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
-46	3	1.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
47	3	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v31	3	1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v32	3	3.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v33	3	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v34	3	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88

v35	3	3.2	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v36	3	1.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
-v37	3	1.8	0	0	0	0	0	0
v38	3	2.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v39	3	2.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v40	3	2.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
48	3	3.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
49	3	3.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
50	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
51	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
52	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
53	3	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
53b	3	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
54	3	2.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
54b	3	2.1	0	0	0	0	0	0
55	3	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
55b	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
56	3	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
57	3	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
57b	3	2.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
58	3	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
58b	3	3.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
59	3	1.2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
60	3	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
60b	3	4.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
60c	3	4.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
61	3	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v41	3	1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v42	3	3.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v43	3	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v44	3	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v45	3	3.2	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v46	3	1.75	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v47	3	2.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v48	3	2.85	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v49	3	2.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
				25.79	**0**	**3514**	**0**	**2460**
				m3	m	m	m	m

4 Encofrado m2

4.1. Zapatas

Zapata	Cantidad	Largo	Ancho	Volumen C9
ZC-1	6	1.5	1.5	13.5
ZC-2	6	2.1	2.1	26.46
ZC-3	11	2.7	2.7	80.19
ZC-4	1	3.1	3.1	9.61

MC-1	1	115.48	1.7	196.3194	
				326.0794	m3
		A.U.	7.89	2572.766	m2

4.2. Pedestal

Pedestal	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
P-1	0.8	0.8	24	15.36	m2
		A.U.	5.16	79.2576	m2

4.3. Muro de contencion

Muro	Largo	Cantidad	Area Enc.	
MC-1	121.3	1	121.3	m
	A.U.	4.18	507.034	m2

4.4. Columnas

Columna	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹	
C-1	0.65	0.65	8	13.52	
C-2	0.4	1	13	20.8	
				34.32	m2
		A.U.	5.16	177.0912	m2

4.5. Placas

Placas	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹	
P-1	0.4	2.7	3	12.96	m2
		A.U.	5.16	66.8736	m2

4.6. Vigas

Viga	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
V-1	21.25	3	63.75
V-1B	13.8	2	27.6
V-2	20.76	3	62.28
V-2B	13.43	2	26.86
V-3	20.76	3	62.28
V-3B	13.43	2	26.86
V-4	20.76	3	62.28
V-4B	13.43	2	26.86
V-5	20.76	3	62.28
V-5B	13.43	2	26.86
V-6	21.25	3	63.75
V-6B	13.8	2	27.6
V-7	13.8	6	82.8
V-8	27.85	2	55.7

V-8B	33.62	3	100.86
V-9	29.25	2	58.5
V-9B	35.03	3	105.09
V-10	29.25	2	58.5
V-10B	35.03	3	105.09
V-11	27.55	3	82.65
			1188.45 m2
	A.U.	6.71	**7974.5** m2

4.7. Losas Macizas

Losa	Area	Cantidad	/olumen C
L-1	10.2	5	51
L-2	4.4	5	22
L-3	8.1	3	24.3
L-4	48.5	5	242.5
L-5	42.6	4	170.4
L-6	49.2	2	98.4
L-7	48.5	5	242.5
L-8	42.6	5	213
L-9	49.2	3	147.6
L-10	48.5	5	242.5
L-11	42.6	5	213
L-12	49.2	3	147.6
L-13	25.7	4	102.8
L-14	41	3	123
L-15	47.3	3	141.9
L-16(2-4)	42.8	3	128.4
L-17(2-4)	37.6	3	112.8
L-18(2-4)	11.8	3	35.4
L-19(2-4)	10.3	3	30.9
L-20(2-4)	9	3	27
L-21(2-4)	6.9	3	20.7
L-22(2)	17.9	1	17.9
L-23a(2)	16.2	1	16.2
L-23b(2)	11.3	1	11.3
L-24(4)	48.7	1	48.7
L-25(3)	16.8	1	16.8
L-26(4)	4	1	4
			2652.6 m2
	A.U.	5.93	**15729.92** m2

Anexo-05

METRADO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS (SOLO ESTRUTCURAS)

BLOQUE C Convencional

1 Falso cimiento 83.619 m3

Zapata	Altura	Largo	Ancho	Volumen C9
Z-1	0.3	4.8	2.3	3.312
Z-2	0.3	3.2	1.8	1.728
Z-3	0.3	4	2.2	2.64
Z-4	0.3	4.8	2.6	3.744
Z-5	0.3	3.8	2.2	2.508
Z-6	0.3	4.3	2.2	2.838
Z-7	0.3	4.2	2.2	2.772
Z-8	0.3	4.8	2.4	3.456
Z-9	0.3	4.3	2.3	2.967
Z-10	0.3	3.3	2.8	2.772
Z-11	0.3	3.2	2.8	2.688
Z-12	0.3	3.5	2.5	2.625
Z-13	0.3	4.6	2.4	3.312
Z-14	0.3	4.5	2	2.7
Z-15	0.3	4.9	2.4	3.528
Z-16	0.3	4.9	2.4	3.528
Z-17	0.3	5.2	2.4	3.744
Z-18	0.3	3.2	2.6	2.496
Z-19	0.3	3.2	2.8	2.688
Z-20	0.3	3.2	2.4	2.304
Z-21	0.3	4.6	2.4	3.312
Z-22	0.3	4.5	1.9	2.565
Z-23	0.3	4.3	2.4	3.096
Z-24	0.3	4.2	2.2	2.772
Z-25	0.3	5.2	2.2	3.432
Z-26	0.3	2.8	1.9	1.596
Z-27	0.3	5.2	2.2	3.432
Z-28	0.3	3.4	1.8	1.836
Z-29	0.3	3.4	1.8	1.836
Z-30	0.3	2.9	1.6	1.392
				83.619 m3

2 Concreto Armado f'c = 210 kg/cm2 1637.12 m3

2.1 Zapatas

Zapata	Altura	Largo	Ancho	Volumen C9
Z-1	0.6	4.8	2.3	6.624
Z-2	0.6	3.2	1.8	3.456

Z-3	0.6	4	2.2	5.28
Z-4	0.6	4.8	2.6	7.488
Z-5	0.6	3.8	2.2	5.016
Z-6	0.6	4.3	2.2	5.676
Z-7	0.6	4.2	2.2	5.544
Z-8	0.6	4.8	2.4	6.912
Z-9	0.6	4.3	2.3	5.934
Z-10	0.6	3.3	2.8	5.544
Z-11	0.6	3.2	2.8	5.376
Z-12	0.6	3.5	2.5	5.25
Z-13	0.6	4.6	2.4	6.624
Z-14	0.6	4.5	2	5.4
Z-15	0.6	4.9	2.4	7.056
Z-16	0.6	4.9	2.4	7.056
Z-17	0.6	5.2	2.4	7.488
Z-18	0.6	3.2	2.6	4.992
Z-19	0.6	3.2	2.8	5.376
Z-20	0.6	3.2	2.4	4.608
Z-21	0.6	4.6	2.4	6.624
Z-22	0.6	4.5	1.9	5.13
Z-23	0.6	4.3	2.4	6.192
Z-24	0.6	4.2	2.2	5.544
Z-25	0.6	5.2	2.2	6.864
Z-26	0.6	2.8	1.9	3.192
Z-27	0.6	5.2	2.2	6.864
Z-28	0.6	3.4	1.8	3.672
Z-29	0.6	3.4	1.8	3.672
Z-30	0.6	2.9	1.6	2.784
				167.238 m3

2.2 Columnas

Columna	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
C-1	17.1	0.4	1	5	34.2
C-2	17.1	0.6	1	4	41.04
					75.24 m3

2.3 Placas

Placas	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
P-1	17.1	0.4	1.5	4	41.04
P-2	17.1	0.4	2.4	2	32.832
P-3	17.1	0.4	1.8	2	24.624
P-4	17.1	0.4	2.1	7	100.548
P-5	17.1	0.4	2.1	6	86.184
					285.228 m3

2.4 Vigas de cimentacion

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C9
VC-1	0.6	0.4	19.8	1	4.752
VC-2	0.6	0.4	24.9	1	5.976
VC-3	0.6	0.4	23.3	1	5.592
VC-4	0.6	0.4	16.05	1	3.852
VC-5	0.6	0.4	4.5	1	1.08
VC-6	0.6	0.4	5.2	1	1.248
VC-7	0.6	0.4	7.7	1	1.848
VC-8	0.6	0.4	7.6	1	1.824
VC-9	0.6	0.4	8.3	1	1.992
VC-10	0.6	0.4	7.8	1	1.872
VC-11	0.6	0.4	5.5	1	1.32
VC-12	0.6	0.4	5.8	1	1.392
					32.748 m3

2.5 Vigas

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C9
V-1	0.6	0.4	31.6	4	30.336
V-2	0.6	0.4	37.8	4	36.288
V-3	0.6	0.4	37.7	4	36.192
V-4	0.6	0.4	27.3	4	26.208
V-5	0.6	0.4	39.1	4	37.536
V-6	0.6	0.4	14.15	4	13.584
V-7	0.6	0.4	17.05	4	16.368
V-8	0.6	0.4	16.75	4	16.08
V-9	0.6	0.4	17.65	4	16.944
V-10	0.6	0.4	16.75	4	16.08
V-11	0.6	0.4	15.35	4	14.736
V-12	0.6	0.4	15.35	4	14.736
					275.088 m3

2.6 Losas Macizas

Losa	Altura	Area	Cantidad	Volumen C9
L-1	0.2	32.4	4	25.92
L-2	0.2	29.2	4	23.36
L-3	0.2	29.2	4	23.36
L-4	0.2	29.2	4	23.36
L-5	0.2	29.2	3	17.52
L-6	0.2	28.4	3	17.04
L-7	0.2	26.5	4	21.2
L-8	0.2	13.1	4	10.48
L-9	0.2	2	4	1.6
L-10	0.2	44.2	4	35.36
L-11	0.2	44.1	4	35.28
L-12	0.2	44.1	4	35.28
L-13	0.2	44.2	4	35.36
L-14	0.2	42.8	4	34.24
L-15	0.2	8.5	4	6.8

L-16	0.2	4.5	4	3.6
L-17	0.2	22	4	17.6
L-18	0.2	22	4	17.6
L-19	0.2	22	4	17.6
L-20	0.2	22	4	17.6
L-21	0.2	21.6	3	12.96
L-22	0.2	7.9	2	3.16
L-23	0.2	17.9	2	7.16
L-24	0.2	17.9	2	7.16
L-25	0.2	17.9	2	7.16
L-26	0.2	17.9	2	7.16
L-27	0.2	17.3	2	6.92
L-28(4)	0.2	2.8	1	0.56
L-29(4)	0.2	13.9	1	2.78
L-30(4)	0.2	6.8	1	1.36
L-30(4)	0.2	10.4	1	2.08
				478.62 m3

2.7 Falso piso

Area total	Area CyP	Area Hueca	Pisos	Area FP	Altura	Volumen	
860.8	21.08	6	4	3229.58	0.1	322.958	m3

1637.12

							0.079173	0.712557	1.266769	1.979326	2.85023	5.067075	
							7.92E-06	7.13E-05	0.000127	0.000198	0.000285	0.000507	
3	Acero fy=4200 kg/cm2		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	0.057005	0.513041	0.912073	1.425115	2.052165	3.648294	
			4688.32	58244.16	26468.06	237.2	11165.14	21662.04	267.2558	29881.66	24140.82	338.0372	22912.71	79029.49	156570

3.1 Zapatas

Zapata	Ø 3/4"	Ø 1"	Largo	Ø 3/4"	Ø 1"	Ancho	otal Ø 3/4	Total Ø 1"
Z-1	14	13	4.8	45	0	2.3	200.2	68.9
Z-2	21	0	3.2	42	0	1.8	174.3	0
Z-3	25	0	4	36	0	2.2	209.7	0
Z-4	39	0	4.8	38	0	2.6	324.5	0
Z-5	26	0	3.8	39	0	2.2	217.1	0
Z-6	14	13	4.3	58	0	2.2	223.8	62.4
Z-7	13	13	4.2	64	0	2.2	233.9	61.1
Z-8	15	16	4.8	69	0	2.4	279.6	84.8
Z-9	9	14	4.3	38	0	2.3	149.6	67.2
Z-10	33	0	3.3	37	0	2.8	247.5	0
Z-11	30	0	3.2	36	0	2.8	229.8	0
Z-12	31	0	3.5	36	0	2.5	232	0
Z-13	14	16	4.6	58	0	2.4	239.6	81.6
Z-14	15	13	4.5	57	0	2	217.5	65
Z-15	14	15	4.9	63	0	2.4	258.3	81
Z-16	13	20	4.9	41	0	2.4	189.1	108
Z-17	13	16	5.2	51	0	2.4	222	91.2
Z-18	30	0	3.2	29	0	2.6	200.9	0
Z-19	31	0	3.2	36	0	2.8	233.5	0
Z-20	26	0	3.2	30	0	2.4	183.2	0
Z-21	14	16	4.6	53	0	2.4	225.1	81.6

0.56	0.994	1.552	2.235	3.973	
32616.73	26309.25	368.1344	24954.09	86063.28	170311.5

Z-22	16	13	4.5	54	0	1.9	209.6	65
Z-23	17	0	2.9	23	0	1.6	106.1	0
Z-24	19	0	3.4	29	0	1.8	140.8	0
Z-25	10	11	3.4	46	0	1.8	144.8	42.9
Z-26	16	16	5.2	54	0	2.2	237	91.2
Z-27	20	0	2.8	27	0	1.9	130.8	0
Z-28	16	16	5.2	53	0	2.2	234.3	91.2
Z-29	17	15	4.2	56	0	2.2	231.1	70.5
Z-30	14	14	4.3	66	0	2.4	258.6	67.2
							6384.3	**1280.8**
							m	m

3.2 Columnas

Columna	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8"	Total Ø 3/4"	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	5	18.1	14	0	5.1	98	2499	1267	0
C-2	4	18.1	0	12	5.7	98	2234.4	0	868.8
							4733.4	**1267**	**868.8**
							m	m	m

3.3 Placas

Placa	Cantidad	Longitudinal				Transversal		Total Ø 1/2"	Total Ø 3/4"	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 1/2"	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 1/2"			
P-1	4	18.1	6	16	8	4.68	114	2568.48	1158.4	579.2
P-2	2	18.1	7	0	24	6.4	114	1712.6	0	868.8
P-3	2	18.1	4	0	24	5.2	90	1080.8	0	868.8
P-4	7	18.1	6	0	24	5.8	114	5388.6	0	3040.8
P-5	6	18.1	6	0	24	5.8	114	4618.8	0	2606.4
								15369.28	**1158.4**	**7964**
								m	m	m

3.4 Vigas de cimentacionm

Viga	Cantidad	Longitudinal					Transversal		Total Ø 3/8"	Total Ø 1/2"	Total Ø 5/8"	Total Ø 3/4"	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"					
VC-1	1	42.3	0	2	0	12	1.8	182	327.6	0	84.6	0	507.6
VC-2	1	42.3	2	0	6	0	1.8	141	253.8	84.6	0	253.8	0
VC-3	1	42.3	2	0	6	0	1.8	136	244.8	84.6	0	253.8	0
VC-4	1	42.3	0	2	0	12	1.8	166	298.8	0	84.6	0	507.6
VC-5	1	17	0	2	0	12	1.8	45	81	0	34	0	204
VC-6	1	12.3	2	0	10	0	1.8	32	57.6	24.6	0	123	0
VC-7	1	17	2	0	10	0	1.8	53	95.4	34	0	170	0
VC-8	1	17	2	0	10	0	1.8	47	84.6	34	0	170	0
VC-9	1	17	2	0	6	0	1.8	53	95.4	34	0	102	0
VC-10	1	17	2	0	12	0	1.8	49	88.2	34	0	204	0
VC-11	1	17	2	0	12	0	1.8	37	66.6	34	0	204	0
VC-12	1	17	0	2	16	0	1.8	40	72	0	34	272	0
									1765.8	**363.8**	**237.2**	**1752.6**	**1219.2**

m m m m m

3.5 Vigas

Viga	Cantidad	Longitudinal		Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
V-1	4	0	430.74	1.6	191	1222.4	0	1722.96
V-2	4	0	333.18	1.6	222	1420.8	0	1332.72
V-3	4	0	283.25	1.6	196	1254.4	0	1133
V-4	4	0	427.6	1.6	213	1363.2	0	1710.4
V-5	2	171.92	0	1.6	199	636.8	343.84	0
V-6	4	0	190.57	1.6	108	691.2	0	762.28
V-7	4	14.5	126.77	1.6	108	691.2	58	507.08
V-8	4	29.52	135.37	1.6	97	620.8	118.08	541.48
V-9	4	20.73	125.41	1.6	91	582.4	82.92	501.64
V-10	4	0	155.38	1.6	96	614.4	0	621.52
V-11	4	0	195.98	1.6	104	665.6	0	783.92
V-12	4	0	178.06	1.6	83	531.2	0	712.24
						10294.4	**602.84**	**10329.24**
						m	m	m

3.6 Losas

Techo 1

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	2.9	36	0	0	0	0	542.9	0
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-5	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	2.65	37	0	0	0	0	487.57	0
L-6	6.85	22	5.05	31	0	0	0	0	3.26	22	1.45	37	0	0	1.2	24	432.62	28.8
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.45	20	3.9	10	0	0	0	0	370.25	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	1.05	24	1.35	7	1.05	19	0	0	187.85	19.95
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	28	471.1	206.04
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	30	3.4	24	471.1	179.4
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	1.7	37	3.26	24	1.7	24	534	119.04
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	1.53	39	0	0	1.53	21	3.4	23	508.27	110.33
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	23	391.12	55.2
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	26	391.12	62.4
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	24	391.12	57.6
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	24	391.12	57.6
L-19	6.85	22	5.1	31	0	0	0	0	3.16	22	0	0	0	0	2.4	24	378.32	57.6
L-20	3.4	13	3.1	14	0	0	0	0	2.1	7	0.8	14	0	0	0	0	113.5	0
L-21	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-22	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-23	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16

L-24	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-25	6.85	13	3.1	31	0	0	0	0	3.16	7	0	0	0	0	0.8	19	207.27	15.2
																	8973.34	1329

Techo 2

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	2.9	35	0	0	0	0	540	0
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.65	33	389.52	87.45
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-5	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	37	0	0	1.2	24	443.17	28.8
L-6	6.85	22	5.05	31	0	0	0	0	3.26	22	1.45	37	0	0	1.2	24	432.62	28.8
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.45	19	3.9	8	0	0	0	0	360	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	1.05	24	1.35	7	1.05	19	0	0	187.85	19.95
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	32	3.4	24	471.1	185.92
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	1.53	39	0	0	1.53	27	3.4	26	508.27	129.71
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	32	0	0	1.2	29	429.52	34.8
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	32	0	0	1.2	27	429.52	32.4
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	37	0	0	1.2	27	435.52	32.4
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	37	0	0	1.2	24	435.52	28.8
L-19	6.85	22	5.1	31	0	0	0	0	3.16	22	1.2	26	0	0	1.2	26	409.52	31.2
L-20	3.4	13	3.1	14	0	0	0	0	2.1	7	0.8	14	0	0	0	0	113.5	0
L-21	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	32	0	0	0	0	239.85	0
L-22	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	32	0	0	0	0	239.85	0
L-23	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	37	0	0	0	0	243.85	0
L-24	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	37	0	0	0	0	243.85	0
L-25	6.85	13	3.1	31	0	0	0	0	3.16	7	0.8	36	0	0	0	0	236.07	0
																	9142.49	1326.15

Techo 3

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	0	0	0	0	2.9	37	438.5	107.3
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	29	435.92	34.8
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	23	1.45	32	0	0	1.2	24	439.18	28.8
L-5	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	24	1.45	32	0	0	1.2	24	442.44	28.8
L-6	6.85	22	5.05	31	0	0	0	0	3.26	23	1.45	32	0	0	1.2	28	428.63	33.6
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.45	19	3.9	8	0	0	0	0	360	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	1.05	24	1.35	7	1.05	19	0	0	187.85	19.95
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	24	471.1	192.44

L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	24	471.1	192.44
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	1.53	39	0	0	1.53	34	3.4	26	508.27	140.42
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	37	0	0	1.2	29	435.52	34.8
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	23	1.2	32	0	0	1.2	27	432.78	32.4
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	24	1.2	37	0	0	1.2	24	442.04	28.8
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	23	1.2	37	0	0	1.2	24	438.78	28.8
L-19	6.85	22	5.1	31	0	0	0	0	3.16	22	1.2	26	0	0	1.2	26	409.52	31.2
																	7788	1382.23

Techo 4	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
Losa	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	2.9	36	0	0	0	0	542.9	0
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.25	22	2.75	34	0	0	0	0	482.8	0
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.25	22	2.75	34	0	0	0	0	482.8	0
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.25	22	2.75	34	0	0	0	0	482.8	0
L-28(4)	3.4	22	5.05	13	0	0	0	0	0.9	22	2.75	13	0	0	0	0	196	0
L-29(4)	3.55	22	5.05	14	0	0	0	0	1.8	22	2.75	14	0	0	0	0	226.9	0
L-30(4)	3.3	11	2.7	14	0	0	0	0	2.15	11	1.8	14	0	0	0	0	122.95	0
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.47	33	3.9	19	0	0	0	0	437.86	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	2.1	23	2.7	22	0	0	0	0	260.9	0
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	3.2	40	2.6	36	0	0	0	0	670.2	0
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.3	22	2.4	34	0	0	0	0	473.6	0
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.3	22	2.4	34	0	0	0	0	473.6	0
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.3	22	2.4	34	0	0	0	0	473.6	0
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	34	0	0	0	0	476.9	0
L-31(4)	7.1	8	5.1	31	0	0	0	0	3.7	8	0.7	34	0	0	0	0	268.3	0
																	8937.56	0

Total	
3/8"	1/2"
34841.39	4037.38

3.7. Muros no portantes

					Acero			
					Longitudinal		Estribos	
Muro	Piso	Largo	#Arr. Adic.	Conc. Arr.	3/8"	1/2"	3/8"	1/4"
1	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
1b	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
1c	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88

2	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
2b	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
2c	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
3	1	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
3b	1	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
4	1	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
5	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
5b	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
5c	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
6	1	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
6b	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
6c	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
7	1	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
8	1	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
8b	1	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
9	1	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
9b	1	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
10	1	1.62	2	0.27	16.2	36.8	8.181	25.76
11	1	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
11b	1	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
12	1	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
12b	1	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
13	1	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
13b	1	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
14	1	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
15	1	2.3	2	0.27	23	36.8	15.525	25.76
16	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
16b	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
16c	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
17	1	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
17b	1	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
17c	1	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
18	1	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
18b	1	1.45	1	0.135	14.5	18.4	6.70625	12.88
19	1	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
19b	1	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
20	1	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
20b	1	1.3	1	0.135	13	18.4	5.525	12.88
v1	1	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
v1b	1	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
v1c	1	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
v2	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v2b	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v3	1	1.85	0	0	18.5	0	10.40625	0
v4	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v4b	1	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v5	1	2.25	2	0.27	22.5	36.8	14.90625	25.76
v5b	1	2.25	1	0.135	22.5	18.4	14.90625	12.88
v6	1	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v6b	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88

v6c	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v6d	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v6e	1	2	0	0	20	0	12	0
v7	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v7b	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v8	1	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v8b	1	1.4	0	0	14	0	6.3	0
v9	1	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v9b	1	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
21	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
21b	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
21c	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
22	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
22b	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
22c	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
23	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
23b	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
24	2	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
25	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
25b	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
25c	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
26	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
26b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
26c	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
27	2	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
28	2	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
28b	2	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
29	2	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
30	2	1.2	2	0.27	12	36.8	4.8	25.76
30b	2	1.15	1	0.135	11.5	18.4	4.45625	12.88
31	2	1.2	2	0.27	12	36.8	4.8	25.76
31b	2	1.15	1	0.135	11.5	18.4	4.45625	12.88
32	2	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
32b	2	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88
33	2	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
33b	2	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
34	2	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
34b	2	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
34c	2	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88
35	2	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
35b	2	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
36	2	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
36b	2	1.3	1	0.135	13	18.4	5.525	12.88
v10	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v10b	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
v11	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v11b	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
v12	2	2.35	2	0.27	23.5	36.8	16.15625	25.76
v13	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v13b	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88

v13c	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v14	2	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v14b	2	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
v15	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v15b	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
v15c	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
v16	2	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
v16b	2	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v17	2	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v17b	2	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v18	2	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v19	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v20	2	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v21	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v21b	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v22	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v22b	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v23	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v23b	2	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
37	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
38	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
39	3	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
40	3	1.65	2	0.27	16.5	36.8	8.45625	25.76
41	3	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
42	3	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
42b	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
42c	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
43	3	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
43b	3	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
43c	3	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
44	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
45	3	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
46	3	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
47	3	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
47b	3	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
48	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
49	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
50	3	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
50b	3	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
51	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
52	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
53	3	1.65	2	0.27	16.5	36.8	8.45625	25.76
54	3	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
55	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
55b	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
55c	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
56	3	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
56b	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
56c	3	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88
v24	3	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76

v24b	3	1.3	1	0.135	13	18.4	5.525	12.88
v25	3	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v25b	3	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v26	3	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v26b	3	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v27	3	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v28	3	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v29	3	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v30	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v31	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v32	3	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
v32b	3	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v33	3	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v34	3	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v34b	3	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
v35	3	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v35b	3	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v36	3	1.5	0	0	15	0	7.125	0
v36b	3	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88
v37	3	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v37b	3	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v38	3	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
v38b	3	1.45	1	0.135	14.5	18.4	6.70625	12.88
v39	3	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v39b	3	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
57	4	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
57b	4	1.95	1	0.135	19.5	18.4	11.45625	12.88
58	4	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
59	4	1.65	2	0.27	16.5	36.8	8.45625	25.76
60	4	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
61	4	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
61b	4	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
61c	4	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
62	4	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
62b	4	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
62c	4	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
63	4	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
64	4	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
65	4	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
66	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
66b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
67	4	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
67b	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
67c	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
68	4	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
68b	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
69	4	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
70	4	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
70b	4	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
70c	4	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88

v40	4	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v41	4	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v41b	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
v42	4	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
v42b	4	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
v42c	4	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
v42d	4	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
v43	4	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
v43b	4	1.2	1	0.135	12	18.4	4.8	12.88
v44	4	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v44b	4	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v45	4	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v45b	4	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v46	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v47	4	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v48	4	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v49	4	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v50	4	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v51	4	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
v51b	4	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
v52	4	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v52b	4	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
v53	4	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
v53b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v54	4	2.2	2	0.27	22	36.8	14.3	25.76
v54b	4	2.2	1	0.135	22	18.4	14.3	12.88
v55	4	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
v55b	4	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
v56	4	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v56b	4	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v57	4	2.5	2	0.27	25	36.8	18.125	25.76
v57b	4	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
v58	4	2.5	2	0.27	25	36.8	18.125	25.76
v58b	4	2.45	1	0.135	24.5	18.4	17.45625	12.88
				49.14	**4236**	**6698**	**2373**	**4688**
				m3	m	m	m	m

4 Encofrado m2

4.1 Zapatas

Zapata	Largo	Ancho	Volumen C9
Z-1	4.8	2.3	11.04
Z-2	3.2	1.8	5.76
Z-3	4	2.2	8.8
Z-4	4.8	2.6	12.48
Z-5	3.8	2.2	8.36
Z-6	4.3	2.2	9.46

Z-7	4.2	2.2	9.24	
Z-8	4.8	2.4	11.52	
Z-9	4.3	2.3	9.89	
Z-10	3.3	2.8	9.24	
Z-11	3.2	2.8	8.96	
Z-12	3.5	2.5	8.75	
Z-13	4.6	2.4	11.04	
Z-14	4.5	2	9	
Z-15	4.9	2.4	11.76	
Z-16	4.9	2.4	11.76	
Z-17	5.2	2.4	12.48	
Z-18	3.2	2.6	8.32	
Z-19	3.2	2.8	8.96	
Z-20	3.2	2.4	7.68	
Z-21	4.6	2.4	11.04	
Z-22	4.5	1.9	8.55	
Z-23	4.3	2.4	10.32	
Z-24	4.2	2.2	9.24	
Z-25	5.2	2.2	11.44	
Z-26	2.8	1.9	5.32	
Z-27	5.2	2.2	11.44	
Z-28	3.4	1.8	6.12	
Z-29	3.4	1.8	6.12	
Z-30	2.9	1.6	4.64	
			278.73	m
	A.U.	7.89	**2199.18**	m2

4.2 Columnas

Columna	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
C-1	0.4	1	5	8	
C-2	0.6	1	4	9.6	
				17.6	m2
		A.U.	5.16	**90.816**	m2

4.3 Placas

Placas	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
P-1	0.4	1.5	4	9.6	
P-2	0.4	2.4	2	7.68	
P-3	0.4	1.8	2	5.76	
P-4	0.4	2.1	7	23.52	
P-5	0.4	2.1	6	20.16	
				66.72	m2
		A.U.	5.16	**344.2752**	m2

4.4 Vigas de cimentacion

Viga	Largo	Cantidad	Area Enc.
VC-1	19.8	1	19.8

VC-2	24.9	1	24.9
VC-3	23.3	1	23.3
VC-4	16.05	1	16.05
VC-5	4.5	1	4.5
VC-6	5.2	1	5.2
VC-7	7.7	1	7.7
VC-8	7.6	1	7.6
VC-9	8.3	1	8.3
VC-10	7.8	1	7.8
VC-11	5.5	1	5.5
VC-12	5.8	1	5.8
			136.45 m
	A.U.	5.47	**746.3815** m2

4.5 Vigas

Viga	Largo	Cantidad	Area Enc.
V-1	31.6	4	126.4
V-2	37.8	4	151.2
V-3	37.7	4	150.8
V-4	27.3	4	109.2
V-5	39.1	4	156.4
V-6	14.15	4	56.6
V-7	17.05	4	68.2
V-8	16.75	4	67
V-9	17.65	4	70.6
V-10	16.75	4	67
V-11	15.35	4	61.4
V-12	15.35	4	61.4
			1146.2 m
	A.U.	6.71	**7691.002** m2

4.6 Losas Macizas

Losa	Area	Cantidad	Area Enc.
L-1	32.4	4	129.6
L-2	29.2	4	116.8
L-3	29.2	4	116.8
L-4	29.2	4	116.8
L-5	29.2	3	87.6
L-6	28.4	3	85.2
L-7	26.5	4	106
L-8	13.1	4	52.4
L-9	2	4	8
L-10	44.2	4	176.8
L-11	44.1	4	176.4
L-12	44.1	4	176.4
L-13	44.2	4	176.8
L-14	42.8	4	171.2
L-15	8.5	4	34

L-16	4.5	4	18
L-17	22	4	88
L-18	22	4	88
L-19	22	4	88
L-20	22	4	88
L-21	21.6	3	64.8
L-22	7.9	2	15.8
L-23	17.9	2	35.8
L-24	17.9	2	35.8
L-25	17.9	2	35.8
L-26	17.9	2	35.8
L-27	17.3	2	34.6
L-28(4)	2.8	1	2.8
L-29(4)	13.9	1	13.9
L-30(4)	6.8	1	6.8
L-30(4)	10.4	1	10.4
			2393.1 m2
	A.U.	5.93	**14191.08** m2

TOTAL **25262.74** m2

Anexo-06

METRADO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS (SOLO ESTRUTCURAS)

BLOQUE C | Aislado

1 Falso cimiento 112.539 m3

Zapata	Cantidad	Altura	Largo	Ancho	Volumen C°
ZC-1	10	0.3	2.7	2.7	21.87
ZC-2	9	0.3	2.4	2.4	15.552
ZC-3	11	0.3	2	2	13.2
MC-1	1	0.3	131.5	1.7	61.917
					112.539 m3

2 Concreto Armado f'c = 210 kg/cm2 1876.531 m3

2.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Altura	Largo	Ancho	Volumen C°
ZC-1	10	0.6	2.7	2.7	43.74
ZC-2	9	0.6	2.4	2.4	31.104
ZC-3	11	0.6	2	2	26.4
MC-1	1	0.4	131.5	1.7	82.556
					183.8 m3

2.2 Pedestal

Pedestal	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
P-1	1.8	0.8	0.8	30	**34.56** m3

2.3 Muro de contencion

Muro	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
MC-1	3	0.25	131.5	1	**98.625**

2.4 Columnas

Columna	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
C-1	16	1	0.4	2	12.8
C-2	16	0.4	1	6	38.4
C-3	16	0.8	0.4	11	56.32
C-4	16	0.4	0.8	11	56.32
					163.84 m3

2.5 Vigas

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C9
V-1	0.6	0.4	36.9	5	44.28
V-2	0.6	0.4	39.5	5	47.4
V-3	0.6	0.4	38.3	5	45.96
V-4	0.6	0.4	33	5	39.6
V-5	0.6	0.4	39.1	3	28.152
V-6	0.6	0.4	17.15	5	20.58
V-7	0.6	0.4	17.95	3	12.924
V-7B	0.6	0.4	15	2	7.2
V-8	0.6	0.4	17.75	3	12.78
V-8B	0.6	0.4	14.8	2	7.104
V-9	0.6	0.4	17.55	3	12.636
V-9B	0.6	0.4	14.6	2	7.008
V-10	0.6	0.4	18.15	3	13.068
V-10B	0.6	0.4	15.2	2	7.296
V-11	0.6	0.4	17.95	3	12.924
V-11B	0.6	0.4	15	2	7.2
V-12	0.6	0.4	17.55	3	12.636
V-12B	0.6	0.4	14.6	2	7.008
					298.692 m3

2.6 Ensanche vigas

Ensanche	Cantidad	Area	Altura	Volumen
1	19	4.48	0.6	51.072
2	11	4.52	0.6	29.832
				80.904 m3

2.7 Losas Macizas

Losa	Altura	Area	Cantidad	Volumen C9
L-1	0.2	32.4	5	32.4
L-2	0.2	29.2	5	29.2
L-3	0.2	29.2	5	29.2
L-4	0.2	29.2	5	29.2
L-5	0.2	29.2	4	23.36
L-6	0.2	28.4	4	22.72
L-7	0.2	26.5	5	26.5
L-8	0.2	13.1	4	10.48
L-8-1	0.2	19.7	1	3.94
L-9	0.2	2	5	2
L-10	0.2	44.2	5	44.2
L-11	0.2	44.1	5	44.1
L-12	0.2	44.1	5	44.1
L-13	0.2	44.2	5	44.2

L-14	0.2	42.8	4	34.24
L-14-1	0.2	29.5	1	5.9
L-15	0.2	8.5	4	6.8
L-15-1	0.2	13	1	2.6
L-16	0.2	4.5	5	4.5
L-17	0.2	22	5	22
L-18	0.2	22	5	22
L-19	0.2	22	5	22
L-20	0.2	22	5	22
L-21	0.2	21.6	4	17.28
L-22	0.2	7.9	3	4.74
L-23	0.2	17.9	3	10.74
L-24	0.2	17.9	3	10.74
L-25	0.2	17.9	3	10.74
L-26	0.2	17.9	3	10.74
L-27	0.2	17.3	3	10.38
L-28(4)	0.2	2.8	1	0.56
L-29(4)	0.2	13.9	1	2.78
L-30(4)	0.2	6.8	1	1.36
L-30(4)	0.2	10.4	1	2.08
				609.78 m3

2.8 Falso piso

Area total	Area CyP	Area Hueca	Pisos	Area FP	Altura	Volumen	
860.8	21.08	6	5	4063.3	0.1	**406.33**	m3

1876.531

3 Acero fy=4200 kg/cm2

1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
2923.76	**71894.29**	**12362.81**	**2031.6**	**15185.19**	**3588.69**

0.079173	0.712557	1.266769	1.979326	2.85023	5.067075	
7.92E-06	7.13E-05	0.000127	0.000198	0.000285	0.000507	
0.057005	0.513041	0.912073	1.425115	2.052165	3.648294	
166.6677	36884.74	11275.79	2895.263	31162.52	13092.6	**95477.58**

3.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Largo	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ancho	Total Ø 1/2	Total Ø 5/8
ZC-1	10	0	17	2.5	0	17	2.5	0	986
ZC-2	9	0	12	2.2	0	12	2.2	0	561.6
ZC-3	11	0	10	1.8	0	10	1.8	0	484
MC-1	1	9	0	130.7	876	0	1.7	2665.5	0
								2665.5	**2031.6**
								m	m

0.56	0.994	1.552	2.235	3.973	
40260.8	12288.63	3153.043	33938.9	14257.87	103899.2

3.2 Pedestal

Pedestal	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	30	2.55	8	8	8.4	18	**4536**	**612**	**612**

3.3 Muro de contencion

Muro	Cantidad	Longitudinal	Transversal	Total Ø 3/8

Muro	Cantidad	Longitud	Ø 3/8"	Longitud	Ø 3/8"	Total Ø 3/8
MC-1	1	7.54	876	261.4	14	**10264.64**

3.4 Columnas

Columna	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	2	16.75	14	0	2.4	93	446.4	469	0
C-2	6	16.75	0	16	2.4	93	1339.2	0	1608
C-3	11	16.75	0	16	2	93	2046	0	2948
C-4	11	16.75	0	16	2	93	2046	0	2948
							1785.6	**469**	**1608**
							m	m	m

*

3.5 Vigas

Viga	Cantidad	Longitudinal		Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
V-1	5	324.33	0	1.6	190	1520	1621.65	0
V-2	5	427.94	0	1.6	210	1680	2139.7	0
V-3	5	361.32	0	1.6	202	1616	1806.6	0
V-4	5	308.71	0	1.6	176	1408	1543.55	0
V-5	3	171.92	0	1.6	199	955.2	515.76	0
V-6	5	175.7	0	1.6	89	712	878.5	0
V-7	3	166.49	0	1.6	95	456	499.47	0
V-7B	2	124.39	0	1.6	80	256	248.78	0
V-8	3	69.44	78.03	1.6	95	456	208.32	234.09
V-8B	2	61.15	55.23	1.6	80	256	122.3	110.46
V-9	3	77.43	81.01	1.6	103	494.4	232.29	243.03
V-9B	2	45.06	56.71	1.6	88	281.6	90.12	113.42
V-10	3	67.39	70.98	1.6	97	465.6	202.17	212.94
V-10B	2	43.05	52.9	1.6	82	262.4	86.1	105.8
V-11	3	73.63	78.79	1.6	95	456	220.89	236.37
V-11B	2	66.14	56.29	1.6	80	256	132.28	112.58
V-12	3	166.57	0	1.6	0	0	499.71	0
V-12B	2	134.23	0	1.6	0	0	268.46	0
						11531.2	**11048.19**	**1368.69**
						m	m	m

3.6 Ensanche vigas

Ensanche	Cantidad	Longitudinal		Total Ø 3/4
		Longitud	Ø 3/4"	
1	19	2.4	16	729.6
2	11	3.35	8	294.8
				1024.4

3.7 Losas

Techo Aisl

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	2.9	36	0	0	0	0	542.9	0
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	28	435.92	33.6
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	28	435.92	33.6
L-5	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	23	1.45	37	0	0	1.2	24	446.43	28.8
L-6	6.85	22	5.05	31	0	0	0	0	3.26	23	1.45	37	0	0	1.2	28	435.88	33.6
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.45	20	3.9	10	0	0	0	0	370.25	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	1.05	24	1.35	7	1.05	19	0	0	187.85	19.95
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	28	471.1	206.04
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	26	471.1	199.24
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	1.7	37	3.26	34	1.7	24	534	151.64
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	1.53	39	0	0	1.53	34	3.4	28	508.27	147.22
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	26	391.12	62.4
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	26	391.12	62.4
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	26	391.12	62.4
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	26	391.12	62.4
L-19	6.85	22	5.1	31	0	0	0	0	3.16	22	0	0	0	0	2.4	26	378.32	62.4
L-20	3.4	13	3.1	14	0	0	0	0	2.1	7	0.8	14	0	0	0	0	113.5	0
L-21	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-22	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-23	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-24	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-25	6.85	13	3.1	31	0	0	0	0	3.16	7	0	0	0	0	0.8	19	207.27	15.2
																	8935.46	1483.13

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	2.9	36	0	0	0	0	542.9	0
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-5	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	2.65	37	0	0	0	0	487.57	0
L-6	6.85	22	5.05	31	0	0	0	0	3.26	22	1.45	37	0	0	1.2	24	432.62	28.8
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.45	20	3.9	10	0	0	0	0	370.25	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	1.05	24	1.35	7	1.05	19	0	0	187.85	19.95
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	28	471.1	206.04
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	30	3.4	24	471.1	179.4
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	1.7	37	3.26	24	1.7	24	534	119.04
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	1.53	39	0	0	1.53	21	3.4	23	508.27	110.33
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	23	391.12	55.2
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	26	391.12	62.4

L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	24	391.12	57.6
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.4	24	391.12	57.6
L-19	6.85	22	5.1	31	0	0	0	0	3.16	22	0	0	0	0	2.4	24	378.32	57.6
L-20	3.4	13	3.1	14	0	0	0	0	2.1	7	0.8	14	0	0	0	0	113.5	0
L-21	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-22	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-23	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-24	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0	0	0	0	0.8	20	214.25	16
L-25	6.85	13	3.1	31	0	0	0	0	3.16	7	0	0	0	0	0.8	19	207.27	15.2
																	8973.34	1329

Techo 2

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	2.9	35	0	0	0	0	540	0
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	0	0	0	0	2.65	33	389.52	87.45
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-5	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	37	0	0	1.2	24	443.17	28.8
L-6	6.85	22	5.05	31	0	0	0	0	3.26	22	1.45	37	0	0	1.2	24	432.62	28.8
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.45	19	3.9	8	0	0	0	0	360	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	1.05	24	1.35	7	1.05	19	0	0	187.85	19.95
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	32	3.4	24	471.1	185.92
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	1.53	39	0	0	1.53	27	3.4	26	508.27	129.71
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	32	0	0	1.2	29	429.52	34.8
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	32	0	0	1.2	27	429.52	32.4
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	37	0	0	1.2	27	435.52	32.4
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	37	0	0	1.2	24	435.52	28.8
L-19	6.85	22	5.1	31	0	0	0	0	3.16	22	1.2	26	0	0	1.2	26	409.52	31.2
L-20	3.4	13	3.1	14	0	0	0	0	2.1	7	0.8	14	0	0	0	0	113.5	0
L-21	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	32	0	0	0	0	239.85	0
L-22	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	32	0	0	0	0	239.85	0
L-23	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	37	0	0	0	0	243.85	0
L-24	7.1	13	3.1	32	0	0	0	0	3.25	7	0.8	37	0	0	0	0	243.85	0
L-25	6.85	13	3.1	31	0	0	0	0	3.16	7	0.8	36	0	0	0	0	236.07	0
																	9142.49	1326.15

Techo 3

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	0	0	0	0	2.9	37	438.5	107.3
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	29	435.92	34.8
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	22	1.45	32	0	0	1.2	24	435.92	28.8
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	23	1.45	32	0	0	1.2	24	439.18	28.8

L-5	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.26	24	1.45	32	0	0	1.2	24	442.44	28.8
L-6	6.85	22	5.05	31	0	0	0	0	3.26	23	1.45	32	0	0	1.2	28	428.63	33.6
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.45	19	3.9	8	0	0	0	0	360	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	1.05	24	1.35	7	1.05	19	0	0	187.85	19.95
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	29	471.1	209.44
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	24	471.1	192.44
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.26	34	3.4	24	471.1	192.44
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	1.53	39	0	0	1.53	34	3.4	26	508.27	140.42
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	22	1.2	37	0	0	1.2	29	435.52	34.8
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	23	1.2	32	0	0	1.2	27	432.78	32.4
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	24	1.2	37	0	0	1.2	24	442.04	28.8
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.26	23	1.2	37	0	0	1.2	24	438.78	28.8
L-19	6.85	22	5.1	31	0	0	0	0	3.16	22	1.2	26	0	0	1.2	26	409.52	31.2
																	7788	**1382.23**

Techo 4	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
Losa	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	7.8	22	5	36	0	0	0	0	3.95	22	2.9	36	0	0	0	0	542.9	0
L-2	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.25	22	2.75	34	0	0	0	0	482.8	0
L-3	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.25	22	2.75	34	0	0	0	0	482.8	0
L-4	7.1	22	5.05	32	0	0	0	0	3.25	22	2.75	34	0	0	0	0	482.8	0
L-28(4)	3.4	22	5.05	13	0	0	0	0	0.9	22	2.75	13	0	0	0	0	196	0
L-29(4)	3.55	22	5.05	14	0	0	0	0	1.8	22	2.75	14	0	0	0	0	226.9	0
L-30(4)	3.3	11	2.7	14	0	0	0	0	2.15	11	1.8	14	0	0	0	0	122.95	0
L-7	4.35	33	7.3	19	0	0	0	0	2.47	33	3.9	19	0	0	0	0	437.86	0
L-8	3.4	14	4.8	22	0	0	0	0	2.1	23	2.7	22	0	0	0	0	260.9	0
L-9	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.3	40	2.6	37	0	0	0	0	699.3	0
L-13	6.85	32	7.4	31	0	0	0	0	3.2	40	2.6	36	0	0	0	0	670.2	0
L-14	3.4	7	1.9	14	0	0	0	0	2.1	4	1.35	7	0	0	0	0	68.25	0
L-15	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.3	22	2.4	34	0	0	0	0	473.6	0
L-16	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.3	22	2.4	34	0	0	0	0	473.6	0
L-17	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.3	22	2.4	34	0	0	0	0	473.6	0
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	34	0	0	0	0	476.9	0
L-31(4)	7.1	8	5.1	31	0	0	0	0	3.7	8	0.7	34	0	0	0	0	268.3	0
																	8937.56	**0**

Total	
3/8"	1/2"
43776.85	**5520.51**

3.8 Muros no portantes

					Acero			
					Longitudinal		Estribos	
Muro	Piso	Largo	#Arr. Adic.	Conc. Arr.	3/8"	1/2"	3/8"	1/4"
1	1	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
1b	1	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
2	1	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
2b	1	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
3	1	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
3b	1	2	0	0	0	0	0	0
4	1	1.85	1	0.135	0	18.4	0	12.88
5	1	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
5b	1	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
6	1	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
6b	1	3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
7	1	1.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
8	1	3.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76
9	1	2.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
10	1	1.62	1	0.135	0	18.4	0	12.88
11	1	3.45	2	0.27	0	36.8	0	25.76
12	1	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
13	1	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
14	1	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
15	1	2.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
16	1	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
16b	1	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
17	1	2.95	2	0.27	0	36.8	0	25.76
17b	1	2.9	1	0.135	0	18.4	0	12.88
18	1	2.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
19	1	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
20	1	2.65	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v1	1	2.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v1b	1	2.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v2	1	2.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v2b	1	2.05	0	0	0	0	0	0
v3	1	1.85	0	0	0	0	0	0
v4	1	3.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v5	1	2.25	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v5b	1	2.25	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v6	1	3.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v6b	1	3.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v6c	1	3.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v7	1	2.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v7b	1	2.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v8	1	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v9	1	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
21	2	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
21b	2	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
22	2	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
22b	2	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
23	2	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88

23b	2	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
24	2	1.85	1	0.135	0	18.4	0	12.88
25	2	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
25b	2	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
26	2	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
26b	2	3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
27	2	1.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
28	2	3.65	2	0.27	0	36.8	0	25.76
29	2	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
30	2	2.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76
31	2	2.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76
32	2	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
33	2	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
34	2	2.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
34b	2	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
35	2	3.65	2	0.27	0	36.8	0	25.76
36	2	2.65	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v10	2	4.2	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v11	2	4.2	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v12	2	2.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v13	2	3.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v13b	2	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v14	2	3.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v15	2	3.15	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v15b	2	3.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v16	2	3.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v17	2	3.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v18	2	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v19	2	2.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v20	2	2.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v21	2	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v22	2	3.95	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v23	2	3.95	2	0.27	0	36.8	0	25.76
37	3	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
38	3	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
39	3	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
40	3	1.65	1	0.135	0	18.4	0	12.88
41	3	2.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
42	3	2.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
42b	3	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
43	3	2.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
43b	3	2.6	1	0.135	0	18.4	0	12.88
44	3	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
45	3	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
46	3	1.25	1	0.135	0	18.4	0	12.88
47	3	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
48	3	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
49	3	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
50	3	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
51	3	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88

52	3	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
53	3	1.65	1	0.135	0	18.4	0	12.88
54	3	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
55	3	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
55b	3	3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
56	3	2.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76
56b	3	2.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v24	3	2.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v25	3	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v26	3	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v27	3	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v28	3	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v29	3	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v30	3	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v31	3	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v32	3	3.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v33	3	1.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v34	3	3.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v35	3	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v36	3	3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v37	3	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v38	3	2.95	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v39	3	2.75	2	0.27	0	36.8	0	25.76
57	4	3.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
58	4	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
59	4	1.65	1	0.135	0	18.4	0	12.88
60	4	2.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
61	4	2.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
61b	4	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
62	4	2.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
62b	4	2.6	1	0.135	0	18.4	0	12.88
63	4	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
64	4	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
65	4	1.25	1	0.135	0	18.4	0	12.88
66	4	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
67	4	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
67b	4	3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
68	4	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
69	4	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
70	4	2.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76
70b	4	2.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v40	4	2.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v41	4	4.2	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v42	4	3.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v42b	4	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v43	4	2.45	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v44	4	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v45	4	3.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v46	4	1.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v47	4	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88

v48	4	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v49	4	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v50	4	2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v51	4	3.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v52	4	3.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v53	4	3.65	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v54	4	2.2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v54b	4	2.2	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v55	4	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v56	4	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v57	4	2.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v57b	4	2.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v58	4	2.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v58b	4	2.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
				30.65	0	**4177**	0	**2924**
				m3	m	m	m	m

4 Encofrado m2

4.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Largo	Ancho	Volumen C9	
ZC-1	10	2.7	2.7	72.9	
ZC-2	9	2.4	2.4	51.84	
ZC-3	11	2	2	44	
MC-1	1	131.5	1.7	223.55	
				392.29	m2
		A.U.	7.89	**3095.168**	m2

4.2 Pedestal

Pedestal	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
P-1	0.8	0.8	30	19.2	m2
		A.U.	5.16	**99.072**	m2

4.3 Muro de contencion

Muro	Largo	Cantidad	Area Enc.	
MC-1	131.5	1	131.5	m
	A.U.	4.18	**549.67**	m2

4.4 Columnas

Columna	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.
C-1	1	0.4	2	3.2
C-2	0.4	1	6	9.6
C-3	0.8	0.4	11	14.08
C-4	0.4	0.8	11	14.08

		40.96	m2
A.U.	5.16	211.3536	m2

4.5 Vigas

Viga	Largo	Cantidad	Area Enc.
V-1	36.9	5	184.5
V-2	39.5	5	197.5
V-3	38.3	5	191.5
V-4	33	5	165
V-5	39.1	3	117.3
V-6	17.15	5	85.75
V-7	17.95	3	53.85
V-7B	15	2	30
V-8	17.75	3	53.25
V-8B	14.8	2	29.6
V-9	17.55	3	52.65
V-9B	14.6	2	29.2
V-10	18.15	3	54.45
V-10B	15.2	2	30.4
V-11	17.95	3	53.85
V-11B	15	2	30
V-12	17.55	3	52.65
V-12B	14.6	2	29.2
		1244.55	m
A.U.	6.71	8350.931	m2

4.6 Losas Macizas

Losa	Area	Cantidad	Area Enc.
L-1	32.4	5	162
L-2	29.2	5	146
L-3	29.2	5	146
L-4	29.2	5	146
L-5	29.2	4	116.8
L-6	28.4	4	113.6
L-7	26.5	5	132.5
L-8	13.1	4	52.4
L-8-1	19.7	1	19.7
L-9	2	5	10
L-10	44.2	5	221
L-11	44.1	5	220.5
L-12	44.1	5	220.5
L-13	44.2	5	221
L-14	42.8	4	171.2
L-14-1	29.5	1	29.5
L-15	8.5	4	34
L-15-1	13	1	13
L-16	4.5	5	22.5
L-17	22	5	110

L-18	22	5	110
L-19	22	5	110
L-20	22	5	110
L-21	21.6	4	86.4
L-22	7.9	3	23.7
L-23	17.9	3	53.7
L-24	17.9	3	53.7
L-25	17.9	3	53.7
L-26	17.9	3	53.7
L-27	17.3	3	51.9
L-28(4)	2.8	1	2.8
L-29(4)	13.9	1	13.9
L-30(4)	6.8	1	6.8
L-30(4)	10.4	1	10.4
			3048.9 m2
	A.U.	5.93	**18079.98** m2

Anexo-07

METRADO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS (SOLO ESTRUTCURAS)

BLOQUE C Convencional

1 Falso cimiento 116.9138 m3

Zapata	Altura	Largo	Ancho	Volumen C9
Z-1	0.3	7.75	4.75	9.556
Z-2	0.3	3.05	1.75	1.60125
Z-3	0.3	2.4	1.6	1.152
Z-4	0.3	2.8	1.5	1.26
Z-5	0.3	2.4	1.7	1.224
Z-6	0.3	2.8	1.3	1.092
Z-7	0.3	2.5	1.55	1.1625
Z-8	0.3	3	1.85	1.665
Z-9	0.3	5.5	2.7	4.455
Z-10	0.3	7.75	3.35	7.78875
Z-11	0.3	5.3	2.3	3.657
Z-12	0.3	5.3	2.6	4.134
Z-13	0.3	3	3	2.7
Z-14	0.3	5.25	2.5	3.9375
Z-15	0.3	3.2	2.7	2.592
Z-16	0.3	5.3	2.5	3.975
Z-17	0.3	5.1	2.6	3.978
Z-18	0.3	6	2.7	4.86
Z-19	0.3	5.2	2.5	3.9
Z-20	0.3	5.4	2.2	3.564
Z-21	0.3	5.6	2.35	3.948
Z-22	0.3	3	2.8	2.52
Z-23	0.3	5.3	2.4	3.816
Z-24	0.3	3	2.8	2.52
Z-25	0.3	5.4	2.4	3.888
Z-26	0.3	5.1	2.5	3.825
Z-27	0.3	5.8	2.4	4.176
Z-28	0.3	5.25	2.4	3.78
Z-29	0.3	5.05	2.2	3.333
Z-30	0.3	3.35	2.25	2.26125
Z-31	0.3	3.7	2.05	2.2755
Z-32	0.3	3	1.9	1.71
Z-33	0.3	3	1.9	1.71
Z-34	0.3	3	1.9	1.71
Z-35	0.3	3.65	1.95	2.13525
Z-36	0.3	3.35	1.95	1.95975
Z-37	0.3	3.05	1.55	1.41825
Z-38	0.3	3.1	1.8	1.674
				116.914 m3

2 Concreto Armado f'c = 210 kg/cm2 2211.003 m3

2.1 Zapatas

Zapata	Altura	Largo	Ancho	Volumen C°
Z-1	0.6	7.75	4.75	19.112
Z-2	0.6	3.05	1.75	3.2025
Z-3	0.6	2.4	1.6	2.304
Z-4	0.6	2.8	1.5	2.52
Z-5	0.6	2.4	1.7	2.448
Z-6	0.6	2.8	1.3	2.184
Z-7	0.6	2.5	1.55	2.325
Z-8	0.6	3	1.85	3.33
Z-9	0.6	5.5	2.7	8.91
Z-10	0.6	7.75	3.35	15.5775
Z-11	0.6	5.3	2.3	7.314
Z-12	0.6	5.3	2.6	8.268
Z-13	0.6	3	3	5.4
Z-14	0.6	5.25	2.5	7.875
Z-15	0.6	3.2	2.7	5.184
Z-16	0.6	5.3	2.5	7.95
Z-17	0.6	5.1	2.6	7.956
Z-18	0.6	6	2.7	9.72
Z-19	0.6	5.2	2.5	7.8
Z-20	0.6	5.4	2.2	7.128
Z-21	0.6	5.6	2.35	7.896
Z-22	0.6	3	2.8	5.04
Z-23	0.6	5.3	2.4	7.632
Z-24	0.6	3	2.8	5.04
Z-25	0.6	5.4	2.4	7.776
Z-26	0.6	5.1	2.5	7.65
Z-27	0.6	5.8	2.4	8.352
Z-28	0.6	5.25	2.4	7.56
Z-29	0.6	5.05	2.2	6.666
Z-30	0.6	3.35	2.25	4.5225
Z-31	0.6	3.7	2.05	4.551
Z-32	0.6	3	1.9	3.42
Z-33	0.6	3	1.9	3.42
Z-34	0.6	3	1.9	3.42
Z-35	0.6	3.65	1.95	4.2705
Z-36	0.6	3.35	1.95	3.9195
Z-37	0.6	3.05	1.55	2.8365
Z-38	0.6	3.1	1.8	3.348
				233.828 m3

2.2 Columnas

Columna	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
C-1	17.1	0.4	1	8	54.72
C-2	17.1	0.6	1	4	41.04
					95.76 m3

2.3 Placas

Placas	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
P-1	17.1	0.4	2.1	2	28.728
P-2	17.1	0.4	1.5	8	82.08
P-3	17.1	0.4	2.7	2	36.936
P-4	17.1	0.4	2.7	12	221.616
P-5	17.1	0.4	3.7	2	50.616
P-6	17.1	0.4	3	1	20.52
					419.976 m3

2.4 Vigas de cimentacion

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
VC-1	0.6	0.4	34.35	1	8.244
VC-2	0.6	0.4	28.3	1	6.792
VC-3	0.6	0.4	34	1	8.16
VC-4	0.6	0.4	27.45	1	6.588
VC-5	0.6	0.4	3.2	1	0.768
VC-6	0.6	0.4	4.3	1	1.032
VC-7	0.6	0.4	4.25	1	1.02
VC-8	0.6	0.4	7.9	1	1.896
VC-9	0.6	0.4	4.375	1	1.05
VC-10	0.6	0.4	7.7	1	1.848
VC-11	0.6	0.4	4.5	1	1.08
VC-12	0.6	0.4	5	1	1.2
VC-13	0.6	0.4	2.25	1	0.54
VC-14	0.6	0.4	6.95	1	1.668
					40.218 m3

2.5 Vigas

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
V-1	0.6	0.4	45.1	4	43.296
V-2	0.6	0.4	47.48	4	45.5808
V-3	0.6	0.4	48.5	4	46.56
V-4	0.6	0.4	43.8	4	42.048
V-5	0.6	0.2	54.2	2	13.008
V-5B	0.6	0.2	7.27	2	1.7448
V-6	0.6	0.4	15.75	4	15.12
V-7	0.6	0.4	14.15	4	13.584
V-8	0.6	0.4	14.15	4	13.584
V-9	0.6	0.4	16.35	4	15.696
V-10	0.6	0.4	14.15	4	13.584

V-11	0.6	0.4	16.35	4	15.696
V-12	0.6	0.4	14.15	4	13.584
V-13	0.6	0.4	14.15	4	13.584
V-14	0.6	0.4	12.35	4	11.856
V-15	0.6	0.4	13.5	4	12.96
					331.4856 m3

2.6 Losas Macizas

Losa	Altura	Area	Cantidad	Volumen C9
L-1	0.2	14.9	4	11.92
L-2	0.2	5.7	4	4.56
L-2*	0.2	11.6	1	2.32
L-3	0.2	29.3	4	23.44
L-4	0.2	29.3	3	17.58
L-4(4a)	0.2	3.8	1	0.76
L-4(4b)	0.2	19.2	1	3.84
L-5	0.2	29.3	4	23.44
L-6	0.2	29.3	4	23.44
L-7	0.2	29.3	4	23.44
L-8	0.2	29.3	4	23.44
L-8*	0.2	4.9	2	1.96
L-9	0.2	20.6	2	8.24
L-9(3-4)	0.2	13.3	2	5.32
L-10	0.2	4.6	2	1.84
L-11	0.2	2.3	2	0.92
L-12	0.2	5.7	4	4.56
L-13	0.2	29.8	4	23.84
L-14	0.2	44.2	4	35.36
L-15	0.2	44.2	4	35.36
L-16	0.2	44.2	4	35.36
L-17	0.2	44.2	4	35.36
L-18	0.2	44.2	4	35.36
L-19	0.2	44.2	4	35.36
L-20	0.2	23.3	4	18.64
L-21	0.2	4.4	4	3.52
L-22	0.2	15.6	4	12.48
L-23	0.2	5.7	4	4.56
L-24	0.2	1.35	4	1.08
L-25	0.2	13.7	4	10.96
L-26	0.2	29.2	4	23.36
L-27	0.2	29.2	3	17.52
L-27(4)	0.2	13.8	1	2.76
L-28	0.2	29.2	4	23.36
L-29	0.2	29.2	4	23.36
L-30	0.2	29.2	4	23.36
L-31	0.2	29.2	4	23.36
L-32	0.2	15.4	4	12.32
L-32*	0.2	20.5	1	4.1
L-33	0.2	17.8	4	14.24
L-34	0.2	17.9	2	7.16

L-34(3-4)	0.2	4.87	2	1.948
L-35	0.2	17.9	2	7.16
L-35(3)	0.2	2.3	1	0.46
L-36	0.2	17.9	2	7.16
L-37	0.2	17.9	2	7.16
L-37(3)	0.2	2.3	1	0.46
L-38	0.2	17.9	2	7.16
L-38(3)	0.2	4.87	1	0.974
L-39	0.2	17.9	2	7.16
L-39(3)	0.2	4.87	1	0.974
L-40	0.2	9.4	2	3.76
L-40(3)	0.2	2.4	1	0.48
L-41	0.2	4.1	2	1.64
				689.656 m3

2.7 Falso piso

Area total	Altura	Volumen
4000.8	0.1	400.08

m3 2211.003

3 Acero fy=4200 kg/cm2

1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
5847.52	75922.66	31324.86	2992.8	17352.8	26917.39

0.079173	0.712557	1.266769	1.979326	2.85023	5.067075	
7.92E-06	7.13E-05	0.000127	0.000198	0.000285	0.000507	
0.057005	0.513041	0.912073	1.425115	2.052165	3.648294	
333.3355	38951.46	28570.57	4265.084	35610.81	98202.55	205933.8

3.1 Zapatas

Zapata	Ø 3/4"	Ø 1"	Largo	Ø 3/4"	Ø 1"	Ancho	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
Z-1	51	0	7.75	81	0	4.75	846	0
Z-2	21	0	3.05	32	0	1.75	146.55	0
Z-3	16	0	2.4	19	0	1.6	86.3	0
Z-4	24	0	2.8	22	0	1.5	123.2	0
Z-5	16	0	2.4	18	0	1.7	86	0
Z-6	26	0	2.8	17	0	1.3	116.4	0
Z-7	16	0	2.5	19	0	1.55	86.95	0
Z-8	22	0	3	43	0	1.85	178.05	0
Z-9	17	18	5.5	48	0	2.7	255.6	108
Z-10	0	59	7.75	99	0	3.35	381.15	486.75
Z-11	16	17	5.3	59	0	2.3	258	98.6
Z-12	13	21	5.3	51	0	2.6	233.5	121.8
Z-13	31	0	3	34	0	3	227.5	0
Z-14	13	20	5.25	51	0	2.5	227.75	115
Z-15	28	0	3.2	33	0	2.7	209.2	0
Z-16	13	20	5.3	51	0	2.5	228.4	116
Z-17	13	20	5.1	49	0	2.6	224.7	112
Z-18	16	22	6	60	0	2.7	296	143
Z-19	15	17	5.2	53	0	2.5	244.5	96.9
Z-20	17	18	5.4	57	0	2.2	254.2	106.2
Z-21	16	19	5.6	57	0	2.35	260.05	115.9
Z-22	29	0	3	32	0	2.8	207.1	0

0.56	0.994	1.552	2.235	3.973	
42516.69	31136.91	4644.826	38783.51	106942.8	224024.7

Z-23	15	18	5.3	54	0	2.4	243.6	104.4
Z-24	29	0	3	32	0	2.8	207.1	0
Z-25	15	18	5.4	56	0	2.4	250.9	106.2
Z-26	15	18	5.1	48	0	2.5	228	100.8
Z-27	13	17	5.8	45	0	2.4	212.4	107.1
Z-28	13	14	5.25	46	0	2.4	208.15	80.5
Z-29	14	16	5.05	44	0	2.2	196.5	88.8
Z-30	9	13	3.35	31	0	2.25	119.9	50.05
Z-31	8	12	3.7	28	0	2.05	105	50.4
Z-32	15	0	3	28	0	1.9	119.7	0
Z-33	20	0	3	25	0	1.9	130	0
Z-34	19	0	3	28	0	1.9	133.7	0
Z-35	8	11	3.65	29	0	1.95	104.25	45.65
Z-36	8	11	3.35	33	0	1.95	111.65	42.35
Z-37	8	9	3.05	27	0	1.55	83.75	31.95
Z-38	9	9	3.1	27	0	1.8	94.5	32.4
							7726.2	**2460.75**
							m	m

3.2 Columnas

Columna	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	8	18.1	0	8	3.6	98	2822.4	0	1158.4
C-2	4	18.1	0	12	4.5	98	1764	0	868.8
							4586.4	**0**	**2027.2**
							m	m	m

3.3 Placas

Placa	Cantidad	Longitudinal				Transversal			Total Ø 1/2	Total Ø 5/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 1/2"	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 1/2"	Ø 5/8"				
P-1	2	18.1	10	16	8	5.2	86	0	1256.4	0	579.2	289.6
P-2	8	18.1	8	16	8	4.4	86	0	4185.6	0	2316.8	1158.4
P-3	2	18.1	16	0	24	6.4	114	0	2038.4	0	0	868.8
P-4	12	18.1	16	0	24	6.4	86	0	10080	0	0	5212.8
P-5	2	18.1	0	30	32	8.4	0	86	0	1444.8	1086	1158.4
P-6	1	18.1	0	34	8	7	0	70	0	490	615.4	144.8
									17560.4	**1934.8**	**4597.4**	**8832.8**
									m	m	m	m

3.4 Vigas de cimentacionm

Viga	Cantidad	Longitudinal					Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 1/2	Total Ø 5/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"					
VC-1	1	56.7	0	2	18	0	1.8	194	349.2	0	113.4	1020.6	0
VC-2	1	56.7	2	0	6	0	1.8	163	293.4	113.4	0	340.2	0
VC-3	1	56.7	2	0	6	0	1.8	192	345.6	113.4	0	340.2	0

VC-4	1	56.7	0	2	12	0	1.8	239	430.2	0	113.4	680.4	0
VC-5	1	17.4	0	2	18	0	1.8	33	59.4	0	34.8	313.2	0
VC-6	1	17.4	2	0	16	0	1.8	44	79.2	34.8	0	278.4	0
VC-7	1	17.4	2	0	14	0	1.8	44	79.2	34.8	0	243.6	0
VC-8	1	17.4	2	0	6	0	1.8	50	90	34.8	0	104.4	0
VC-9	1	17.4	2	0	14	0	1.8	44	79.2	34.8	0	243.6	0
VC-10	1	17.4	2	0	6	0	1.8	48	86.4	34.8	0	104.4	0
VC-11	1	17.4	2	0	14	0	1.8	45	81	34.8	0	243.6	0
VC-12	1	17.4	2	0	16	0	1.8	34	61.2	34.8	0	278.4	0
VC-13	1	17.4	2	0	6	0	1.8	16	28.8	34.8	0	104.4	0
VC-14	1	17.4	0	2	8	0	1.8	47	84.6	0	34.8	139.2	0
									2147.4	505.2	296.4	4434.6	0
									m	m	m	m	m

3.5 Vigas

Viga	Cantidad	Longitudinal		Transversal			Total Ø 3/8"	Total Ø 5/8"	Total Ø 3/4"	Total Ø 1"
		Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"	Ø 5/8"				
V-1	4	0	380.63	1.6	251	0	1606.4	0	0	1522.52
V-2	4	0	400.11	1.6	225	37	1440	236.8	0	1600.44
V-3	4	0	374.21	1.6	253	0	1619.2	0	0	1496.84
V-4	4	0	631.96	1.6	181	82	1158.4	524.8	0	2527.84
V-5	2	257.74	0	1.6	262	0	838.4	0	515.48	0
V-5B	2	39.56	0	1.6	33	0	105.6	0	79.12	0
V-6	4	0	147.99	1.6	134	0	857.6	0	0	591.96
V-7	4	0	193.74	1.6	110	0	704	0	0	774.96
V-8	4	0	215.08	1.6	111	0	710.4	0	0	860.32
V-9	4	0	138.53	1.6	0	0	0	0	0	554.12
V-10	4	0	178.09	1.6	109	0	697.6	0	0	712.36
V-11	4	0	136.87	1.6	0	0	0	0	0	547.48
V-12	4	0	201.93	1.6	112	0	716.8	0	0	807.72
V-13	4	0	181.87	1.6	109	0	697.6	0	0	727.48
V-14	4	0	112.99	1.6	79	0	505.6	0	0	451.96
V-15	4	0	105.16	1.6	100	0	640	0	0	420.64
							12297.6	761.6	594.6	13596.64
							m	m	m	m

3.6 Losas

Techo 1

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26
L-3	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	29	452.15	37.7
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	24	444.9	31.2
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26

L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26
L-8	5.025	22	5.2	22	0	0	0	0	2.55	22	1.45	32	0	0	1.3	13	327.45	16.9
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	1.85	22	0	0	1.7	14	2.4	24	361.1	81.4
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	20	471.1	141.25
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	24	471.1	152.25
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	24	471.1	152.25
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	20	471.1	141.25
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	20	471.1	141.25
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	1.72	33	0	0	1.72	25	2.75	12	307.16	76
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	1.2	15	0	0	1.2	11	212.2	13.2
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	20	395.3	48
L-19	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	25	395.3	60
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	24	439.7	28.8
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	20	433.7	24
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	20	433.7	24
L-24	4	22	5.1	17	0	0	0	0	0.95	22	1.2	17	1.1	16	1.2	10	216	29.6
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-27	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-28	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-29	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-30	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-31	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-32	4.15	13	3.15	17	0	0	0	0	1.9	13	0.8	17	0	0	0	0	145.8	0
L-32b	1.9	13	3.15	7	0	0	0	0	1.2	13	0.8	7	0	0	0	0	67.95	0
																	12431.09	1548.85

Techo 2

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	24	444.9	31.2
L-3	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	29	452.15	37.7
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	20	452.15	26
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7b	7	3	1.15	32	0	0	0	0	3.7	3	0.4	32	0	0	0	0	81.7	0
L-8	5.025	22	5.2	22	0	0	0	0	2.55	22	1.45	32	0	0	1.3	19	327.45	24.7

L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	1.85	22	0	0	1.7	20	2.4	29	361.1	103.6
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	20	471.1	155.05
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	1.72	33	0	0	1.72	29	2.75	14	307.16	88.38
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	1.2	15	0	0	1.2	8	212.2	9.6
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-19	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	25	395.3	60
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	20	439.7	24
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	24	439.7	28.8
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-24	4	22	5.1	17	0	0	0	0	0.95	22	1.2	17	1.1	16	1.2	14	216	34.4
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-27	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-28	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-29	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-30	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-31	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-32	4.15	13	3.15	17	0	0	0	0	1.9	13	0.8	17	0	0	0	0	145.8	0
L-32b	1.9	13	3.15	7	0	0	0	0	1.2	13	0.8	7	0	0	0	0	67.95	0
																	12594.04	1715.93

Techo 3

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	24	444.9	31.2
L-3	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	20	452.15	26
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7b	7	3	1.15	32	0	0	0	0	3.7	3	0.4	32	0	0	0	0	81.7	0
L-8	5.025	14	3.4	22	0	0	0	0	2.55	14	1.05	32	0	0	0.9	19	214.45	17.1
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0

L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	1.85	22	0	0	1.7	20	2.4	29	361.1	103.6
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	20	471.1	155.05
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	1.72	33	0	0	1.72	29	2.75	14	307.16	88.38
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	1.2	15	0	0	1.2	8	212.2	9.6
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-19	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	20	433.7	24
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-24	4	22	5.1	17	0	0	0	0	0.95	22	1.2	17	1.1	16	1.2	14	216	34.4
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-27b	3.5	3	1	17	0	0	0	0	2.05	3	0.4	17	0	0	0	0	40.45	0
L-29b	3.05	3	1	32	0	0	0	0	2.05	3	0.4	17	0	0	0	0	54.1	0
L-30b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-31b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-32b	4.15	3	1	17	0	0	0	0	1.9	3	0.4	17	0	0	0	0	41.95	0
																	11109.64	1640.88

Techo 4

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-3b	3.42	6	0	0	0	0	0	0	3.2	6	0	0	0	0	0	0	39.72	0
L-3c	7.1	14	3.4	32	0	0	0	0	3.45	14	1.85	32	0	0	0	0	315.7	0
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-8	5.025	14	3.4	22	0	0	0	0	2.55	14	1.95	32	0	0	0	0	243.25	0
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	3.55	22	2.4	32	0	0	0	0	475.3	0
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0

L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	35	0	0	0	0	643.25	0
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	3.45	33	2.75	16	0	0	0	0	408.25	0
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	2.4	15	0	0	0	0	230.2	0
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-19	3.6	22	5.1	15	0	0	0	0	2.05	22	2.4	15	0	0	0	0	236.8	0
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-24	4	20	5.1	17	0	0	0	0	2.05	22	2.4	17	0	0	0	0	252.6	0
L-24b	4.35	26	5.9	18	0	0	0	0	2.15	26	3.15	18	0	0	0	0	331.9	0
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-27b	3.5	3	1	17	0	0	0	0	2.05	3	0.4	17	0	0	0	0	40.45	0
																	12334.3	0

Total	
3/8"	1/2"
48469.05	4905.66

3.7. Muros no portantes

					Acero			
					Longitudinal		Estribos	
Muro	Piso	Largo	#Arr. Adic.	Conc. Arr.	3/8"	1/2"	3/8"	1/4"
1	1	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
1b	1	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
2	1	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
2b	1	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
3	1	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
3b	1	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
4	1	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
5	1	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
5b	1	1.2	1	0.135	12	18.4	4.8	12.88
6	1	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
6b	1	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88
7	1	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
8	1	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
8b	1	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
8c	1	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
8d	1	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88

9	1	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
10	1	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
10b	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
11	1	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
11b	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
12	1	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
12b	1	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
12c	1	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
13	1	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
14	1	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
15	1	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
15b	1	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88
16	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
16b	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
16c	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
17	1	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
17b	1	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
18	1	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
19	1	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
20	1	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
20b	1	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
20c	1	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
20d	1	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
20e	1	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
21	1	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
21b	1	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
22	1	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
22b	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
22c	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
22d	1	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v1	1	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
v2	1	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
v2b	1	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
v3	1	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v3b	1	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v3c	1	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v4	1	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
v4b	1	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
v5	1	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v5b	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v6	1	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
v6b	1	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
v6c	1	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
v7	1	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
v7b	1	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
v7c	1	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
v8	1	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
v8b	1	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
v9	1	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v9b	1	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88

v10	1	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v10b	1	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v11	1	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v11b	1	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v12	1	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v12b	1	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v13	1	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v14	1	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
v14b	1	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
23	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
24	2	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
24b	2	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
25	2	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
26	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
26b	2	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
27	2	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
28	2	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
28b	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
29	2	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
30	2	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
31	2	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
31b	2	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
32	2	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
32b	2	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
33	2	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
33b	2	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
33c	2	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
34	2	1.15	2	0.27	11.5	36.8	4.45625	25.76
35	2	1.15	2	0.27	11.5	36.8	4.45625	25.76
36	2	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
36b	2	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
37	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
37b	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
37c	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
38	2	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
38b	2	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
38c	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
39	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
39b	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
39c	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
40	2	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
40b	2	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
41	2	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
42	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
42b	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
42c	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
42d	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
42e	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
44	2	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
44b	2	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88

45	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
45b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
45c	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
45d	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v15	2	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v15b	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v16	2	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v16b	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v16c	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v17	2	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
v17b	2	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
v18	2	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v18b	2	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v19	2	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v19b	2	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
v19c	2	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v20	2	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
v20b	2	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
v21	2	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v21b	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v21c	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v21d	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v22	2	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v22b	2	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
v23	2	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v23b	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v23c	2	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
v24	2	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v24b	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v25	2	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v25b	2	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v26	2	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v26b	2	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v27	2	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v27b	2	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v28	2	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v28b	2	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v29	2	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v29b	2	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
46	3	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
46b	3	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
47	3	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
47b	3	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
48	3	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
48b	3	1.65	1	0.135	16.5	18.4	8.45625	12.88
49	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
50	3	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
50b	3	1.2	1	0.135	12	18.4	4.8	12.88
51	3	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
51b	3	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88

52	3	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
53	3	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
53b	3	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
53c	3	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
53d	3	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
54	3	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
55	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
55b	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
56	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
56b	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
57	3	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
57b	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
57c	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
58	3	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
59	3	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
60	3	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
60b	3	1.5	1	0.135	15	18.4	7.125	12.88
61	3	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
61b	3	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
61c	3	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
62	3	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
62b	3	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
63	3	1.55	2	0.27	15.5	36.8	7.55625	25.76
64	3	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
65	3	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
65b	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
65c	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
65d	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
65e	3	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
66	3	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
66b	3	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
67	3	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
67b	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
67c	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
67d	3	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v30	3	1.5	2	0.27	15	36.8	7.125	25.76
v31	3	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
v31b	3	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
v32	3	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v32b	3	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v32c	3	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v33	3	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
v33b	3	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
v34	3	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v34b	3	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v35	3	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
v35b	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
v35c	3	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
v36	3	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
v36b	3	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88

v36c	3	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
v37	3	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
v37b	3	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
v38	3	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v38b	3	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v39	3	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v39b	3	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v40	3	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
v40b	3	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v41	3	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
v41b	3	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
v42	3	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v43	3	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
v43b	3	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
68	4	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
69	4	1.75	2	0.27	17.5	36.8	9.40625	25.76
69b	4	1.75	1	0.135	17.5	18.4	9.40625	12.88
70	4	1.35	2	0.27	13.5	36.8	5.90625	25.76
71	4	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
71b	4	2.05	1	0.135	20.5	18.4	12.55625	12.88
72	4	1.95	2	0.27	19.5	36.8	11.45625	25.76
73	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
73b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
74	4	2.05	2	0.27	20.5	36.8	12.55625	25.76
75	4	1.85	2	0.27	18.5	36.8	10.40625	25.76
76	4	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
76b	4	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
77	4	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
77b	4	1.85	1	0.135	18.5	18.4	10.40625	12.88
78	4	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
78b	4	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
78c	4	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
79	4	1.15	2	0.27	11.5	36.8	4.45625	25.76
80	4	1.15	2	0.27	11.5	36.8	4.45625	25.76
81	4	1.7	2	0.27	17	36.8	8.925	25.76
81b	4	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
82	4	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
82b	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
82c	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
83	4	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
83b	4	1.9	1	0.135	19	18.4	10.925	12.88
83c	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
84	4	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
84b	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
84c	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
85	4	1.6	2	0.27	16	36.8	8	25.76
85b	4	1.6	1	0.135	16	18.4	8	12.88
86	4	1.9	2	0.27	19	36.8	10.925	25.76
87	4	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
87b	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88

87c	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
87d	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
87e	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
88	4	1.25	2	0.27	12.5	36.8	5.15625	25.76
88b	4	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
89	4	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
89b	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
89c	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
89d	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v44	4	2	2	0.27	20	36.8	12	25.76
v44b	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v45	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v45b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v45c	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v46	4	1.45	2	0.27	14.5	36.8	6.70625	25.76
v46b	4	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
v47	4	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v47b	4	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v48	4	2.1	2	0.27	21	36.8	13.125	25.76
v48b	4	2.1	1	0.135	21	18.4	13.125	12.88
v48c	4	2	1	0.135	20	18.4	12	12.88
v49	4	1.3	2	0.27	13	36.8	5.525	25.76
v49b	4	1.25	1	0.135	12.5	18.4	5.15625	12.88
v50	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v50b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v50c	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v50d	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v51	4	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v51b	4	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
v52	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v52b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v52c	4	1.7	1	0.135	17	18.4	8.925	12.88
v53	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v53b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v54	4	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v54b	4	1.35	1	0.135	13.5	18.4	5.90625	12.88
v55	4	1.8	2	0.27	18	36.8	9.9	25.76
v55b	4	1.8	1	0.135	18	18.4	9.9	12.88
v56	4	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v56b	4	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v57	4	2.15	2	0.27	21.5	36.8	13.70625	25.76
v57b	4	2.15	1	0.135	21.5	18.4	13.70625	12.88
v58	4	1.4	2	0.27	14	36.8	6.3	25.76
v58b	4	1.4	1	0.135	14	18.4	6.3	12.88
				61.29	**5433**	**8354**	**2989**	**5848**
				m3	m	m	m	m

4 Encofrado

4.1 Zapatas

Zapata	Largo	Ancho	Volumen C9	
Z-1	7.75	4.75	36.813	
Z-2	3.05	1.75	5.338	
Z-3	2.4	1.6	3.840	
Z-4	2.8	1.5	4.200	
Z-5	2.4	1.7	4.080	
Z-6	2.8	1.3	3.640	
Z-7	2.5	1.55	3.875	
Z-8	3	1.85	5.550	
Z-9	5.5	2.7	14.850	
Z-10	7.75	3.35	25.963	
Z-11	5.3	2.3	12.190	
Z-12	5.3	2.6	13.780	
Z-13	3	3	9.000	
Z-14	5.25	2.5	13.125	
Z-15	3.2	2.7	8.640	
Z-16	5.3	2.5	13.250	
Z-17	5.1	2.6	13.260	
Z-18	6	2.7	16.200	
Z-19	5.2	2.5	13.000	
Z-20	5.4	2.2	11.880	
Z-21	5.6	2.35	13.160	
Z-22	3	2.8	8.400	
Z-23	5.3	2.4	12.720	
Z-24	3	2.8	8.400	
Z-25	5.4	2.4	12.960	
Z-26	5.1	2.5	12.750	
Z-27	5.8	2.4	13.920	
Z-28	5.25	2.4	12.600	
Z-29	5.05	2.2	11.110	
Z-30	3.35	2.25	7.538	
Z-31	3.7	2.05	7.585	
Z-32	3	1.9	5.700	
Z-33	3	1.9	5.700	
Z-34	3	1.9	5.700	
Z-35	3.65	1.95	7.118	
Z-36	3.35	1.95	6.533	
Z-37	3.05	1.55	4.728	
Z-38	3.1	1.8	5.580	
			394.673	m3
	A.U.	7.89	**3113.966**	m2

4.2 Columnas

Columna	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.

C-1	0.4	1	8	12.8	
C-2	0.6	1	4	9.6	
				22.4	m2
		A.U.	5.16	115.584	m2

4.3 Placas

Placas	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
P-1	0.4	2.1	2	6.72	
P-2	0.4	1.5	8	19.2	
P-3	0.4	2.7	2	8.64	
P-4	0.4	2.7	12	51.84	
P-5	0.4	3.7	2	11.84	
P-6	0.4	3	1	4.8	
				98.24	m2
		A.U.	5.16	506.9184	m2

4.4 Vigas de cimentacion

Viga	Largo	Cantidad	Area Enc.	
VC-1	34.35	1	34.35	
VC-2	28.3	1	28.3	
VC-3	34	1	34	
VC-4	27.45	1	27.45	
VC-5	3.2	1	3.2	
VC-6	4.3	1	4.3	
VC-7	4.25	1	4.25	
VC-8	7.9	1	7.9	
VC-9	4.375	1	4.375	
VC-10	7.7	1	7.7	
VC-11	4.5	1	4.5	
VC-12	5	1	5	
VC-13	2.25	1	2.25	
VC-14	6.95	1	6.95	
			167.575	m
A.U.		5.47	916.6353	m2

4.5 Vigas

Viga	Largo	Cantidad	Area Enc.
V-1	45.1	4	180.4
V-2	47.48	4	189.92
V-3	48.5	4	194
V-4	43.8	4	175.2
V-5	54.2	2	108.4
V-5B	7.27	2	14.54
V-6	15.75	4	63
V-7	14.15	4	56.6
V-8	14.15	4	56.6
V-9	16.35	4	65.4

V-10	14.15	4	56.6
V-11	16.35	4	65.4
V-12	14.15	4	56.6
V-13	14.15	4	56.6
V-14	12.35	4	49.4
V-15	13.5	4	54
			1442.66 m
	A.U.	6.71	**9680.249** m2

4.6 Losas Macizas

Losa	Area	Cantidad	Area Enc.
L-1	14.9	4	59.6
L-2	5.7	4	22.8
L-2*	11.6	1	11.6
L-3	29.3	4	117.2
L-4	29.3	3	87.9
L-4(4a)	3.8	1	3.8
L-4(4b)	19.2	1	19.2
L-5	29.3	4	117.2
L-6	29.3	4	117.2
L-7	29.3	4	117.2
L-8	29.3	4	117.2
L-8*	4.9	2	9.8
L-9	20.6	2	41.2
L-9(3-4)	13.3	2	26.6
L-10	4.6	2	9.2
L-11	2.3	2	4.6
L-12	5.7	4	22.8
L-13	29.8	4	119.2
L-14	44.2	4	176.8
L-15	44.2	4	176.8
L-16	44.2	4	176.8
L-17	44.2	4	176.8
L-18	44.2	4	176.8
L-19	44.2	4	176.8
L-20	23.3	4	93.2
L-21	4.4	4	17.6
L-22	15.6	4	62.4
L-23	5.7	4	22.8
L-24	1.35	4	5.4
L-25	13.7	4	54.8
L-26	29.2	4	116.8
L-27	29.2	3	87.6
L-27(4)	13.8	1	13.8
L-28	29.2	4	116.8
L-29	29.2	4	116.8
L-30	29.2	4	116.8
L-31	29.2	4	116.8
L-32	15.4	4	61.6

L-32*	20.5	1	20.5
L-33	17.8	4	71.2
L-34	17.9	2	35.8
L-34(3-4)	4.87	2	9.74
L-35	17.9	2	35.8
L-35(3)	2.3	1	2.3
L-36	17.9	2	35.8
L-37	17.9	2	35.8
L-37(3)	2.3	1	2.3
L-38	17.9	2	35.8
L-38(3)	4.87	1	4.87
L-39	17.9	2	35.8
L-39(3)	4.87	1	4.87
L-40	9.4	2	18.8
L-40(3)	2.4	1	2.4
L-41	4.1	2	8.2
			3448.28 m2
	A.U.	5.93	**20448.3** m2

TOTAL **34781.65** m2

Anexo-08

METRADO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS (SOLO ESTRUTCURAS)

BLOQUE C | Aislado

1 Falso cimiento 132.483 m3

Zapata	Cantidad	Altura	Largo	Ancho	Volumen C°
ZC-1	3	0.3	1.8	1.8	2.916
ZC-2	11	0.3	2.1	2.1	14.553
ZC-3	9	0.3	2.3	2.3	14.283
ZC-4	14	0.3	2.7	2.7	30.618
ZC-5	1	0.3	5.1	2.1	3.213
ZC-6	1	0.3	5.3	2.3	3.657
MC-1	1	0.3	134.1	1.7	63.243
					132.483 m3

2 Concreto Armado f'c = 210 kg/cm2 2640.786 m3

2.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Altura	Largo	Ancho	Volumen C°
ZC-1	3	0.6	1.8	1.8	5.832
ZC-2	11	0.6	2.1	2.1	29.106
ZC-3	9	0.6	2.3	2.3	28.566
ZC-4	14	0.6	2.7	2.7	61.236
ZC-5	1	0.6	5.1	2.1	6.426
ZC-6	1	0.6	5.3	2.3	7.314
MC-1	1	0.4	134.1	1.7	86.04
					224.52 m3

2.2 Pedestal

Pedestal	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
P-1	1.8	0.8	0.8	39	**44.928** m3

2.3 Muro de contencion

Muro	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C°
MC-1	3	0.25	158.8	1	**119.1** m3

2.4 Columnas

Columna	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
C-1	16	0.4	0.8	6	30.72
C-2	16	0.4	1	24	153.6
					184.32 m3

2.5 Placas

Placas	Altura	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
P-1	17.1	0.4	3.7	2	50.616
P-2	17.1	0.4	1.5	7	71.82
					122.436 m3

2.5 Vigas

Viga	Peralte	Base	Largo	Cantidad	Volumen C⁹
V-1	0.6	0.4	53.1	5	63.72
V-2	0.6	0.4	50.2	5	60.24
V-3	0.6	0.4	48.9	5	58.68
V-4	0.6	0.4	51.9	5	62.28
V-5	0.6	0.4	54.23	3	39.0456
V-5b	0.6	0.4	7.27	2	3.4896
V-6	0.6	0.4	16.55	5	19.86
V-7	0.6	0.4	16.05	5	19.26
V-8	0.6	0.4	16.55	3	11.916
V-8b	0.6	0.4	14.54	2	6.9792
V-9	0.6	0.4	16.35	3	11.772
V-9b	0.6	0.4	13.4	2	6.432
V-10	0.6	0.4	16.55	3	11.916
V-10b	0.6	0.4	13.6	2	6.528
V-11	0.6	0.4	16.35	3	11.772
V-11b	0.6	0.4	14.34	2	6.8832
V-12	0.6	0.4	16.55	3	11.916
V-12b	0.6	0.4	14.54	2	6.9792
V-13	0.6	0.4	15.95	3	11.484
V-13b	0.6	0.4	13	2	6.24
V-14	0.6	0.4	13.55	3	9.756
V-14b	0.6	0.4	10.6	2	5.088
V-15	0.6	0.4	12.5	5	15
					467.2368 m3

2.6 Ensanche vigas

Ensanche	Cantidad	Area	Altura	Volumen
1	6	4.48	0.6	16.128
2	33	4.52	0.6	89.496
				105.624 m3

2.7 Losas Macizas

Losa	Altura	Area	Cantidad	Volumen C9
L-1	0.2	14.9	5	14.9
L-2	0.2	5.7	4	4.56
L-2*	0.2	11.6	1	2.32
L-3	0.2	29.3	5	29.3
L-4	0.2	29.3	4	23.44
L-4(4a)	0.2	3.8	1	0.76
L-4(4b)	0.2	19.2	1	3.84
L-5	0.2	29.3	5	29.3
L-6	0.2	29.3	5	29.3
L-7	0.2	29.3	5	29.3
L-8	0.2	29.3	4	23.44
L-8*	0.2	4.9	2	1.96
L-9	0.2	20.6	3	12.36
L-9(3-4)	0.2	13.3	2	5.32
L-10	0.2	4.6	3	2.76
L-11	0.2	2.3	3	1.38
L-12	0.2	5.7	5	5.7
L-13	0.2	29.8	5	29.8
L-14	0.2	44.2	5	44.2
L-15	0.2	44.2	5	44.2
L-16	0.2	44.2	5	44.2
L-17	0.2	44.2	5	44.2
L-18	0.2	44.2	5	44.2
L-19	0.2	44.2	5	44.2
L-20	0.2	23.3	5	23.3
L-21	0.2	4.4	5	4.4
L-22	0.2	15.6	5	15.6
L-23	0.2	5.7	5	5.7
L-24	0.2	1.35	5	1.35
L-25	0.2	13.7	5	13.7
L-26	0.2	29.2	5	29.2
L-27	0.2	29.2	4	23.36
L-27(4)	0.2	13.8	1	2.76
L-28	0.2	29.2	5	29.2
L-29	0.2	29.2	5	29.2
L-30	0.2	29.2	5	29.2
L-31	0.2	29.2	5	29.2
L-32	0.2	15.4	4	12.32
L-32*	0.2	20.5	1	4.1
L-33	0.2	17.8	5	17.8
L-34	0.2	17.9	3	10.74
L-34(3-4)	0.2	4.87	2	1.948
L-35	0.2	17.9	3	10.74
L-35(3)	0.2	2.3	1	0.46
L-36	0.2	17.9	3	10.74
L-37	0.2	17.9	3	10.74

L-37(3)	0.2	2.3	1	0.46
L-38	0.2	17.9	3	10.74
L-38(3)	0.2	4.87	1	0.974
L-39	0.2	17.9	3	10.74
L-39(3)	0.2	4.87	1	0.974
L-40	0.2	9.4	3	5.64
L-40(3)	0.2	2.4	1	0.48
L-41	0.2	4.1	3	2.46
				863.166 m3

2.8 Falso piso

Area total	Altura	Volumen
5094.55	0.1	509.455

m3 2640.786

							0.079173	0.712557	1.266769	1.979326	2.85023	5.067075	
							7.92E-06	7.13E-05	0.000127	0.000198	0.000285	0.000507	
3	Acero fy=4200 kg/cm2						0.057005	0.513041	0.912073	1.425115	2.052165	3.648294	
		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	220.2657	57526.45	18549.7	5208.795	45096.09	42070.96	168672.3
		3864	112128.3	20337.94	3655	21974.88	11531.68							

3.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Largo	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ancho	Total Ø 1/2	Total Ø 5/8
ZC-1	3	0	8	2	0	8	2	0	115.2
ZC-2	11	0	10	2.3	0	10	2.3	0	594
ZC-3	9	0	11	2.5	0	11	2.5	0	574.2
ZC-4	14	0	17	2.9	0	17	2.9	0	1570.8
ZC-5	1	0	10	5.3	0	25	2.3	0	124.5
ZC-6	1	0	11	5.5	0	26	2.5	0	140.3
MC-1	1	9	0	150	1058	0	1.7	3148.6	0
								3148.6	3119
								m	m

0.56	0.994	1.552	2.235	3.973		
62791.85	20215.91	5672.56	49113.86	45815.36	183609.5	

3.2 Pedestal

Pedestal	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
P-1	41	2.55	8	8	8.4	18	6199.2	836.4	836.4

3.3 Muro de contencion

Muro	Cantidad	Longitudinal		Transversal		Total Ø 3/8
		Longitud	Ø 3/8"	Longitud	Ø 3/8"	
MC-1	1	7.54	1058	316	14	12401.32

3.4 Columnas

Columna	Cantidad	Longitudinal			Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
C-1	6	16.75	12	0	4	93	2232	1206	0

C-2	24	16.75	0	18	6.2	93	13838.4	0	7236
							16070.4	1206	7236
							m	m	m

3.5 Placas

Placa	Cantidad	Longitudinal				Transversal		Total Ø 1/2	Total Ø 5/8	Total Ø 1"
		Longitud	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 1"	Longitud	Ø 1/2"			
P-1	2	16.75	24	16	0	8.4	82	2181.6	536	0
P-2	7	16.75	6	0	16	4	82	2999.5	0	1876
								5181.1	536	1876
								m	m	m

*

3.6 Vigas

Viga	Cantidad	Longitudinal		Transversal		Total Ø 3/8	Total Ø 3/4	Total Ø 1"
		Ø 3/4"	Ø 1"	Longitud	Ø 3/8"			
V-1	5	391.56	0	1.6	269	2152	1957.8	0
V-2	5	542.55	0	1.6	253	2024	2712.75	0
V-3	5	496.97	0	1.6	253	2024	2484.85	0
V-4	5	470.24	0	1.6	272	2176	2351.2	0
V-5	3	242.62	0	1.6	272	1305.6	727.86	0
V-5b	2	31.8	0	1.6	33	105.6	63.6	0
V-6	5	137.09	0	1.6	95	760	685.45	0
V-7	5	66.26	71.49	1.6	89	712	331.3	357.45
V-8	3	75.86	84.85	1.6	102	489.6	227.58	254.55
V-8b	2	133.56	0	1.6	92	294.4	267.12	0
V-9	3	71.91	75.24	1.6	91	436.8	215.73	225.72
V-9b	2	121.51	0	1.6	75	240	243.02	0
V-10	3	60.39	96.3	1.6	91	436.8	181.17	288.9
V-10b	2	117.69	0	1.6	75	240	235.38	0
V-11	3	167.09	0	1.6	91	436.8	501.27	0
V-11b	2	128.2	0	1.6	81	259.2	256.4	0
V-12	3	67.53	70.66	1.6	91	436.8	202.59	211.98
V-12b	2	121.9	0	1.6	81	259.2	243.8	0
V-13	3	79.55	81.56	1.6	90	432	238.65	244.68
V-13b	2	133.7	0	1.6	74	236.8	267.4	0
V-14	3	145.5	0	1.6	71	340.8	436.5	0
V-14b	2	103.53	0	1.6	55	176	207.06	0
V-15	5	132.04	0	1.6	72	576	660.2	0
						16550.4	15698.68	1583.28
						m	m	m

3.7 Ensanche vigas

Ensanche	Cantidad	Longitudinal		Total Ø 3/4
		Longitud	Ø 3/4"	
1	6	2.4	16	230.4
2	33	3.35	8	884.4

1114.8	m

3.8 Losas

echo Aislad

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	24	444.9	31.2
L-3	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	29	452.15	37.7
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	20	452.15	26
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	20	452.15	26
L-8	5.025	22	5.2	22	0	0	0	0	2.55	22	1.45	32	0	0	1.3	13	327.45	16.9
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	1.85	22	0	0	1.7	20	2.4	24	361.1	91.6
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	20	471.1	155.05
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	25	471.1	168.8
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	25	471.1	155
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	24	2.75	20	471.1	137.8
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	24	2.75	20	471.1	137.8
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	1.72	33	0	0	1.72	24	2.75	12	307.16	74.28
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	1.2	15	0	0	1.2	11	212.2	13.2
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	24	439.7	28.8
L-19	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	20	433.7	24
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	25	395.3	60
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	29	439.7	34.8
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	20	395.3	48
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	20	439.7	24
L-24	4	22	5.1	17	0	0	0	0	0.95	22	0	0	1.1	16	2.4	10	195.6	41.6
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-27	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-28	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-29	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-30	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-31	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-32	4.15	13	3.15	17	0	0	0	0	1.9	13	0.8	17	0	0	0	0	145.8	0
L-32b	1.9	13	3.15	7	0	0	0	0	1.2	13	0.8	7	0	0	0	0	67.95	0
																	12437.94	1582.58

Techo 1

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26
L-3	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	29	452.15	37.7
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	24	444.9	31.2
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	20	444.9	26
L-8	5.025	22	5.2	22	0	0	0	0	2.55	22	1.45	32	0	0	1.3	13	327.45	16.9
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	1.85	22	0	0	1.7	14	2.4	24	361.1	81.4
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	20	471.1	141.25
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	24	471.1	152.25
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	24	471.1	152.25
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	20	471.1	141.25
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	25	2.75	20	471.1	141.25
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	1.72	33	0	0	1.72	25	2.75	12	307.16	76
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	1.2	15	0	0	1.2	11	212.2	13.2
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	20	395.3	48
L-19	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	25	395.3	60
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	24	439.7	28.8
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	20	433.7	24
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	20	433.7	24
L-24	4	22	5.1	17	0	0	0	0	0.95	22	1.2	17	1.1	16	1.2	10	216	29.6
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-27	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-28	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-29	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-30	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-31	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-32	4.15	13	3.15	17	0	0	0	0	1.9	13	0.8	17	0	0	0	0	145.8	0
L-32b	1.9	13	3.15	7	0	0	0	0	1.2	13	0.8	7	0	0	0	0	67.95	0
																	12431.09	1548.85

Techo 2

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	24	444.9	31.2
L-3	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	29	452.15	37.7
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	20	452.15	26
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7b	7	3	1.15	32	0	0	0	0	3.7	3	0.4	32	0	0	0	0	81.7	0
L-8	5.025	22	5.2	22	0	0	0	0	2.55	22	1.45	32	0	0	1.3	19	327.45	24.7
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	1.85	22	0	0	1.7	20	2.4	29	361.1	103.6
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	20	471.1	155.05
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	1.72	33	0	0	1.72	29	2.75	14	307.16	88.38
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	1.2	15	0	0	1.2	8	212.2	9.6
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-19	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	0	0	0	0	2.4	25	395.3	60
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	20	439.7	24
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	37	0	0	1.2	24	439.7	28.8
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-24	4	22	5.1	17	0	0	0	0	0.95	22	1.2	17	1.1	16	1.2	14	216	34.4
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-27	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0	0	0	0	0.8	20	235.35	16
L-28	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-29	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	37	0	0	0	0	264.95	0
L-30	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-31	7.1	13	3.15	32	0	0	0	0	3.25	13	0.8	32	0	0	0	0	260.95	0
L-32	4.15	13	3.15	17	0	0	0	0	1.9	13	0.8	17	0	0	0	0	145.8	0
L-32b	1.9	13	3.15	7	0	0	0	0	1.2	13	0.8	7	0	0	0	0	67.95	0
																	12594.04	1715.93

Techo 3

	Acero Positivo	Acero Negativo	Total

Losa	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	24	444.9	31.2
L-3	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	20	452.15	26
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	37	0	0	1.3	24	452.15	31.2
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.45	32	0	0	1.3	29	444.9	37.7
L-7b	7	3	1.15	32	0	0	0	0	3.7	3	0.4	32	0	0	0	0	81.7	0
L-8	5.025	14	3.4	22	0	0	0	0	2.55	14	1.05	32	0	0	0.9	19	214.45	17.1
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	1.85	22	0	0	1.7	20	2.4	29	361.1	103.6
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	20	471.1	155.05
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	24	471.1	166.05
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3.45	29	2.75	29	471.1	179.8
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	1.72	33	0	0	1.72	29	2.75	14	307.16	88.38
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	1.2	15	0	0	1.2	8	212.2	9.6
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-19	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	20	433.7	24
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	24	433.7	28.8
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	1.2	32	0	0	1.2	29	433.7	34.8
L-24	4	22	5.1	17	0	0	0	0	0.95	22	1.2	17	1.1	16	1.2	14	216	34.4
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-27b	3.5	3	1	17	0	0	0	0	2.05	3	0.4	17	0	0	0	0	40.45	0
L-29b	3.05	3	1	32	0	0	0	0	2.05	3	0.4	17	0	0	0	0	54.1	0
L-30b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-31b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-32b	4.15	3	1	17	0	0	0	0	1.9	3	0.4	17	0	0	0	0	41.95	0
																	11109.64	1640.88

Techo 4

Losa	Acero Positivo								Acero Negativo								Total	
	Ø 3/8"				Ø 1/2"				Ø 3/8"				Ø 1/2"				3/8"	1/2"
	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad	Sentido X	Cantidad	Sentido Y	Cantidad		
L-1	6.975	11	2.85	32	0	0	0	0	3.7	11	1.75	32	0	0	0	0	264.625	0
L-1b	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0

L-2	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-3b	3.42	6	0	0	0	0	0	0	3.2	6	0	0	0	0	0	0	39.72	0
L-3c	7.1	14	3.4	32	0	0	0	0	3.45	14	1.85	32	0	0	0	0	315.7	0
L-4	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-5	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-6	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-7	7.1	22	5.2	32	0	0	0	0	3.45	22	1.75	32	0	0	0	0	454.5	0
L-8	5.025	14	3.4	22	0	0	0	0	2.55	14	1.95	32	0	0	0	0	243.25	0
L-8b	3.2	8	2.15	13	0	0	0	0	1.925	8	1.45	13	0	0	0	0	87.8	0
L-9	3.6	8	2.1	15	0	0	0	0	1.6	8	1.2	15	0	0	0	0	91.1	0
L-9b	7	22	5.2	32	0	0	0	0	3.55	22	2.4	32	0	0	0	0	475.3	0
L-10	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-11	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-12	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-13	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-14	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	32	0	0	0	0	635	0
L-15	7.1	33	7.4	32	0	0	0	0	3.45	22	2.75	35	0	0	0	0	643.25	0
L-16	4	33	7.4	16	0	0	0	0	3.45	33	2.75	16	0	0	0	0	408.25	0
L-16b	3.1	7	2.1	13	0	0	0	0	1.6	7	1.25	13	0	0	0	0	76.45	0
L-16c	4.35	20	4.5	18	0	0	0	0	2.15	20	2.35	18	0	0	0	0	253.3	0
L-17	3.55	8	2.25	15	0	0	0	0	2.1	8	1.7	15	0	0	0	0	104.45	0
L-17b	3.5	22	5.1	15	0	0	0	0	1.85	22	2.4	15	0	0	0	0	230.2	0
L-18	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-19	3.6	22	5.1	15	0	0	0	0	2.05	22	2.4	15	0	0	0	0	236.8	0
L-20	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-21	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-22	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-23	7.1	22	5.1	32	0	0	0	0	3.45	22	2.4	32	0	0	0	0	472.1	0
L-24	4	20	5.1	17	0	0	0	0	2.05	22	2.4	17	0	0	0	0	252.6	0
L-24b	4.35	26	5.9	18	0	0	0	0	2.15	26	3.15	18	0	0	0	0	331.9	0
L-25	7.05	13	3.15	32	0	0	0	0	3.55	13	0.8	32	0	0	0	0	264.2	0
L-26b	7.1	3	1	32	0	0	0	0	3.25	3	0.4	32	0	0	0	0	75.85	0
L-27b	3.5	3	1	17	0	0	0	0	2.05	3	0.4	17	0	0	0	0	40.45	0
																	12334.3	0

Total	
3/8"	1/2"
60906.99	6488.24

3.9 Muros no portantes

					Acero			
					Longitudinal		Estribos	
Muro	Piso	Largo	#Arr. Adic.	Conc. Arr.	3/8"	1/2"	3/8"	1/4"
1	1	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
2	1	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
3	1	3.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76

4	1	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
5	1	2.45	2	0.27	0	36.8	0	25.76
6	1	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
7	1	1.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
8	1	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
8b	1	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
9	1	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
10	1	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
11	1	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
12	1	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
12b	1	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
13	1	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
14	1	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
15	1	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
16	1	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
16b	1	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
17	1	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
18	1	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
19	1	1.9	1	0.135	0	18.4	0	12.88
20	1	3.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
20b	1	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
20c	1	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
21	1	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
22	1	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
22b	1	4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v1	1	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v2	1	3.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v3	1	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v3b	1	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v4	1	2.9	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v5	1	4.15	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v6	1	2.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v6b	1	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v7	1	2.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v7b	1	2.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v8	1	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v9	1	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v10	1	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v11	1	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v12	1	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v13	1	1.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v14	1	2.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
23	2	2.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
24	2	3.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
25	2	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
26	2	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
27	2	1.95	1	0.135	0	18.4	0	12.88
28	2	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
29	2	2.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
30	2	1.85	1	0.135	0	18.4	0	12.88

31	2	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
32	2	3.75	2	0.27	0	36.8	0	25.76
33	2	2.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
33b	2	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
34	2	1.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
35	2	1.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
36	2	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
37	2	3.15	2	0.27	0	36.8	0	25.76
37b	2	3.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
38	2	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
38b	2	2.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
39	2	3.15	2	0.27	0	36.8	0	25.76
39b	2	3.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
40	2	3.2	2	0.27	0	36.8	0	25.76
41	2	1.9	1	0.135	0	18.4	0	12.88
42	2	3.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
42b	2	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
42c	2	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
44	2	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
45	2	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
45b	2	4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v15	2	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v16	2	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v16b	2	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v17	2	2.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v18	2	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v19	2	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v19b	2	3.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v20	2	2.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v21	2	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v21b	2	3.6	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v22	2	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v23	2	3.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v23b	2	3.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v24	2	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v25	2	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v26	2	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v27	2	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v28	2	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v29	2	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
46	3	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
47	3	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
48	3	3.35	2	0.27	0	36.8	0	25.76
49	3	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
50	3	2.45	2	0.27	0	36.8	0	25.76
51	3	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
52	3	1.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
53	3	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
53b	3	3.6	1	0.135	0	18.4	0	12.88
54	3	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88

55	3	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
56	3	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
57	3	2.45	2	0.27	0	36.8	0	25.76
57b	3	2.45	1	0.135	0	18.4	0	12.88
58	3	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
59	3	1.3	1	0.135	0	18.4	0	12.88
60	3	3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
61	3	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
61b	3	3.05	1	0.135	0	18.4	0	12.88
62	3	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
63	3	1.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
64	3	1.9	1	0.135	0	18.4	0	12.88
65	3	3.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
65b	3	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
65c	3	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
66	3	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
67	3	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
67b	3	4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v30	3	1.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v31	3	3.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v32	3	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v32b	3	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v33	3	2.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v34	3	4.15	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v35	3	2.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v35b	3	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v36	3	2.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v36b	3	2.55	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v37	3	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v38	3	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v39	3	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v40	3	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v41	3	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v42	3	1.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v43	3	2.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
68	4	2.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
69	4	3.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
70	4	1.35	1	0.135	0	18.4	0	12.88
71	4	4.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
72	4	1.95	2	0.27	0	36.8	0	25.76
73	4	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
74	4	2.05	2	0.27	0	36.8	0	25.76
75	4	1.85	1	0.135	0	18.4	0	12.88
76	4	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
77	4	3.75	2	0.27	0	36.8	0	25.76
78	4	2.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
78b	4	2.4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
79	4	1.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
80	4	1.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
81	4	3.4	2	0.27	0	36.8	0	25.76

82	4	3.15	2	0.27	0	36.8	0	25.76
82b	4	3.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
83	4	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
83b	4	2.8	1	0.135	0	18.4	0	12.88
84	4	3.15	2	0.27	0	36.8	0	25.76
84b	4	3.15	1	0.135	0	18.4	0	12.88
85	4	3.2	2	0.27	0	36.8	0	25.76
86	4	1.9	1	0.135	0	18.4	0	12.88
87	4	3.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
87b	4	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
87c	4	3.5	1	0.135	0	18.4	0	12.88
88	4	2.5	2	0.27	0	36.8	0	25.76
89	4	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
89b	4	4	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v44	4	4	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v45	4	2.7	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v45b	4	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v46	4	2.85	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v47	4	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v48	4	3.1	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v48b	4	3.1	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v49	4	2.55	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v50	4	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v50b	4	3.6	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v51	4	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v52	4	2.65	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v52b	4	2.65	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v53	4	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v54	4	2.7	1	0.135	0	18.4	0	12.88
v55	4	3.6	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v56	4	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v57	4	4.3	2	0.27	0	36.8	0	25.76
v58	4	2.8	2	0.27	0	36.8	0	25.76
				40.5	0	**5520**	0	**3864**
				m3	m	m	m	m

4 Encofrado m2

4.1 Zapatas

Zapata	Cantidad	Largo	Ancho	Volumen C9
ZC-1	3	1.8	1.8	9.72
ZC-2	11	2.1	2.1	48.51
ZC-3	9	2.3	2.3	47.61
ZC-4	14	2.7	2.7	102.06
ZC-5	1	5.1	2.1	10.71
ZC-6	1	5.3	2.3	12.19
MC-1	1	134.1	1.7	227.97
				458.77 m3

	A.U.	7.89	3619.695	m2

4.2 Pedestal

Pedestal	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
P-1	0.8	0.8	39	24.96	m2
	A.U.		5.16	128.7936	m2

4.3 Muro de contencion

Muro	Largo	Cantidad	Area Enc.	
MC-1	158.8	1	158.8	m
A.U.	4.18		663.784	m2

4.4 Columnas

Columna	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
C-1	0.4	0.8	6	7.68	
C-2	0.4	1	24	38.4	
				46.08	m2
	A.U.		5.16	237.7728	m2

4.5 Placas

Placas	Base	Largo	Cantidad	Area Enc.	
P-1	0.4	3.7	2	11.84	
P-2	0.4	1.5	7	16.8	
				28.64	m2
	A.U.		5.16	147.7824	m2

4.6 Vigas

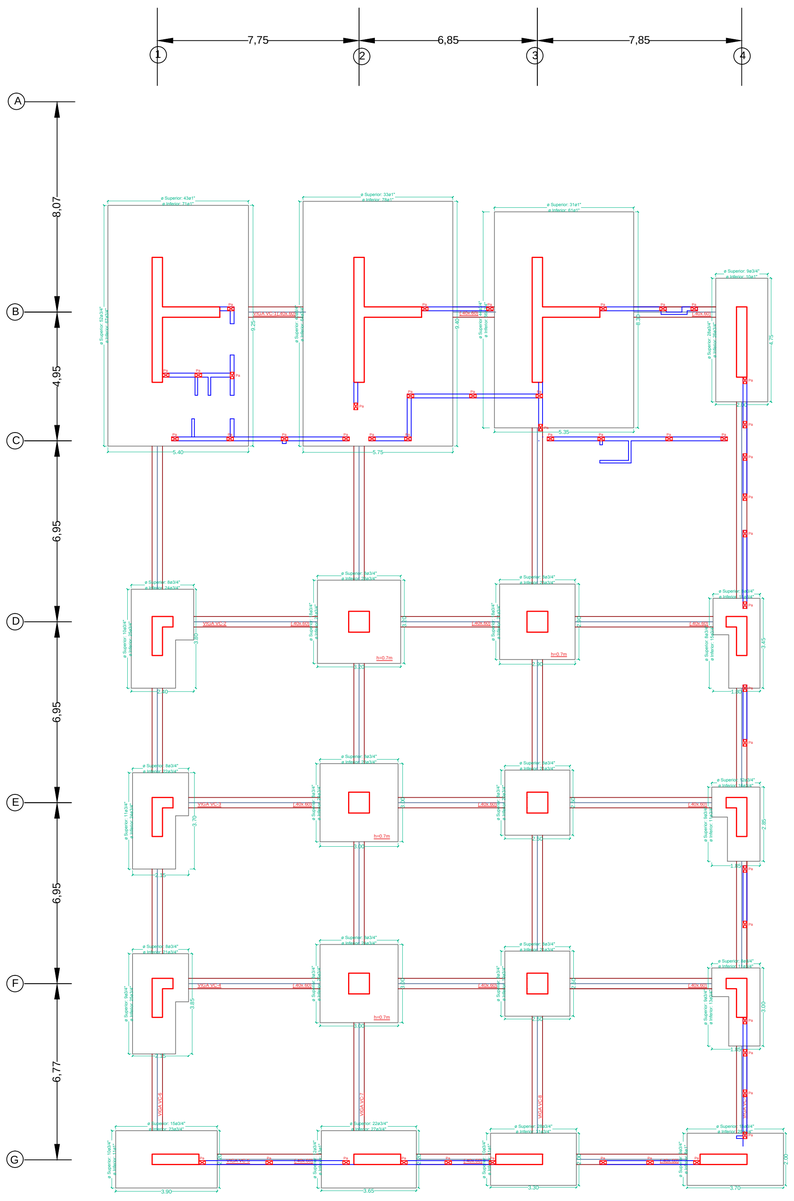
Viga	Largo	Cantidad	Area Enc.
V-1	53.1	5	265.5
V-2	50.2	5	251
V-3	48.9	5	244.5
V-4	51.9	5	259.5
V-5	54.23	3	162.69
V-5b	7.27	2	14.54
V-6	16.55	5	82.75
V-7	16.05	5	80.25
V-8	16.55	3	49.65
V-8b	14.54	2	29.08
V-9	16.35	3	49.05
V-9b	13.4	2	26.8
V-10	16.55	3	49.65
V-10b	13.6	2	27.2
V-11	16.35	3	49.05
V-11b	14.34	2	28.68
V-12	16.55	3	49.65

V-12b	14.54	2	29.08
V-13	15.95	3	47.85
V-13b	13	2	26
V-14	13.55	3	40.65
V-14b	10.6	2	21.2
V-15	12.5	5	62.5
			1946.82 m
	A.U.	6.71	**13063.16** m2

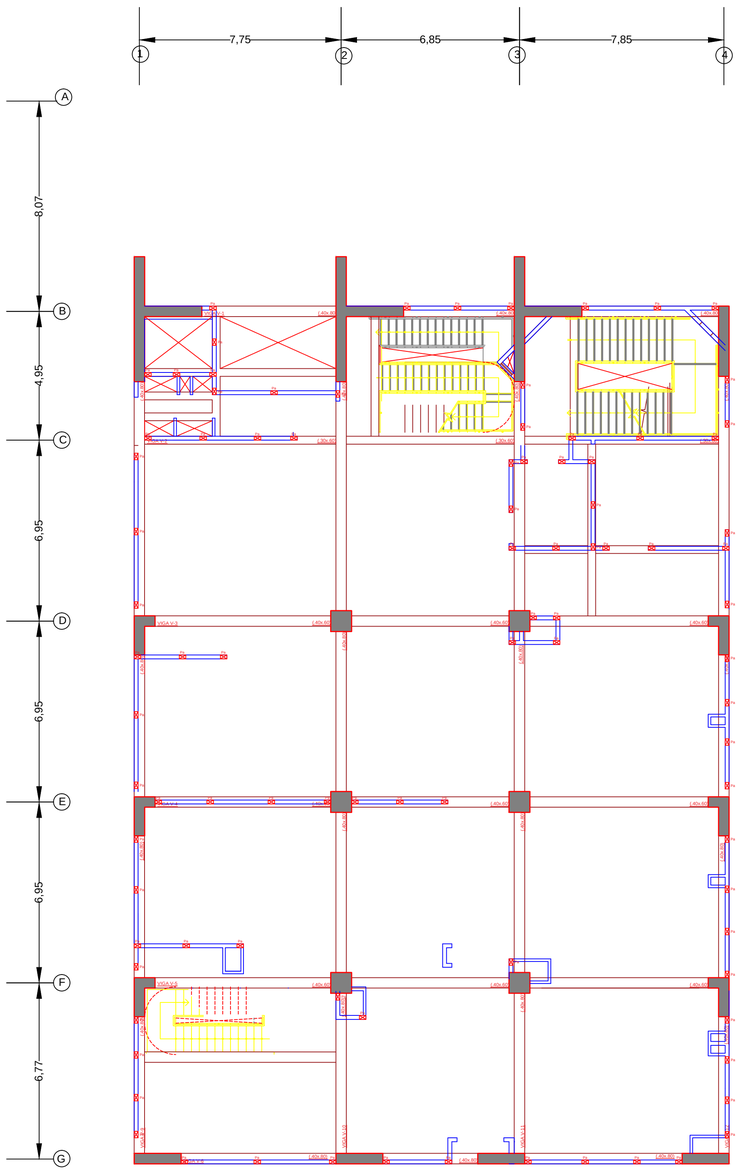
4.7 Losas Macizas

Losa	Area	Cantidad	Area Enc.
L-1	14.9	5	74.5
L-2	5.7	4	22.8
L-2*	11.6	1	11.6
L-3	29.3	5	146.5
L-4	29.3	4	117.2
L-4(4a)	3.8	1	3.8
L-4(4b)	19.2	1	19.2
L-5	29.3	5	146.5
L-6	29.3	5	146.5
L-7	29.3	5	146.5
L-8	29.3	4	117.2
L-8*	4.9	2	9.8
L-9	20.6	3	61.8
L-9(3-4)	13.3	2	26.6
L-10	4.6	3	13.8
L-11	2.3	3	6.9
L-12	5.7	5	28.5
L-13	29.8	5	149
L-14	44.2	5	221
L-15	44.2	5	221
L-16	44.2	5	221
L-17	44.2	5	221
L-18	44.2	5	221
L-19	44.2	5	221
L-20	23.3	5	116.5
L-21	4.4	5	22
L-22	15.6	5	78
L-23	5.7	5	28.5
L-24	1.35	5	6.75
L-25	13.7	5	68.5
L-26	29.2	5	146
L-27	29.2	4	116.8
L-27(4)	13.8	1	13.8
L-28	29.2	5	146
L-29	29.2	5	146
L-30	29.2	5	146
L-31	29.2	5	146
L-32	15.4	4	61.6

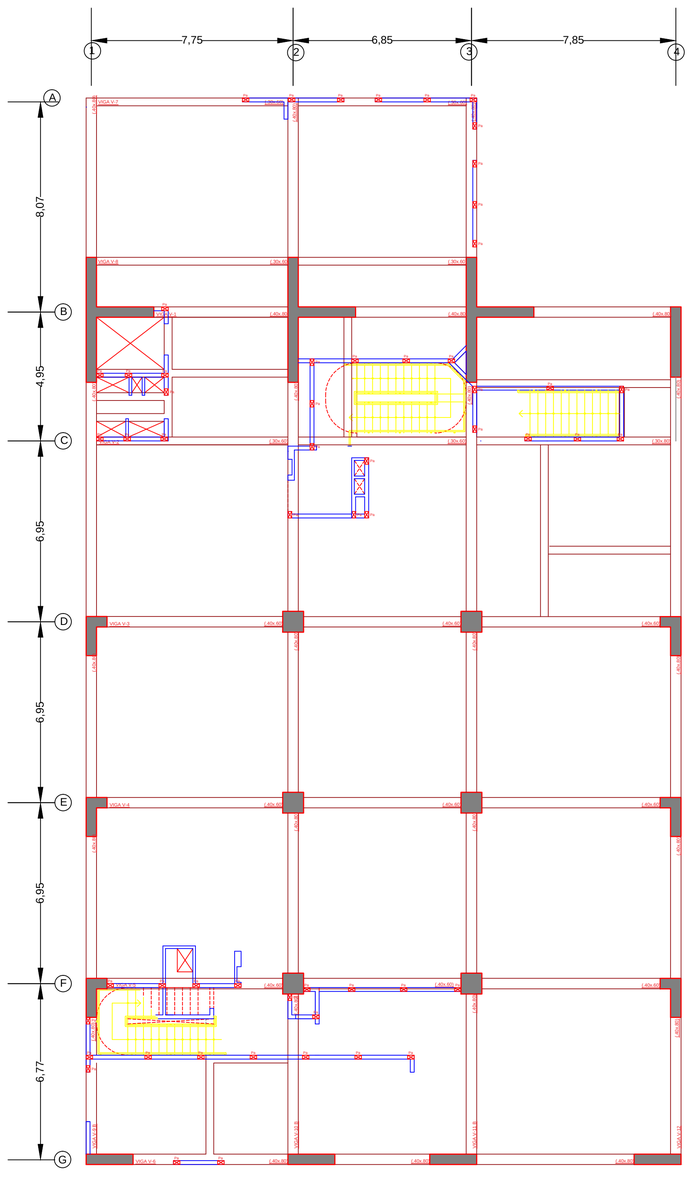
L-32*	20.5	1	20.5
L-33	17.8	5	89
L-34	17.9	3	53.7
L-34(3-4)	4.87	2	9.74
L-35	17.9	3	53.7
L-35(3)	2.3	1	2.3
L-36	17.9	3	53.7
L-37	17.9	3	53.7
L-37(3)	2.3	1	2.3
L-38	17.9	3	53.7
L-38(3)	4.87	1	4.87
L-39	17.9	3	53.7
L-39(3)	4.87	1	4.87
L-40	9.4	3	28.2
L-40(3)	2.4	1	2.4
L-41	4.1	3	12.3
			4315.83 m2
	A.U.	5.93	**25592.87** m2



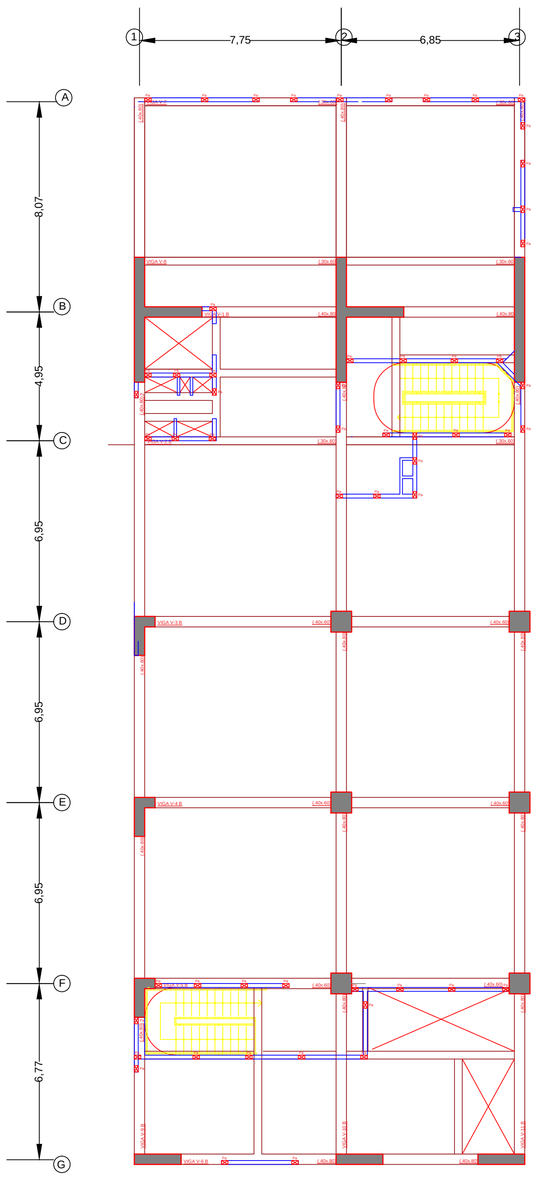
CIMENTACION



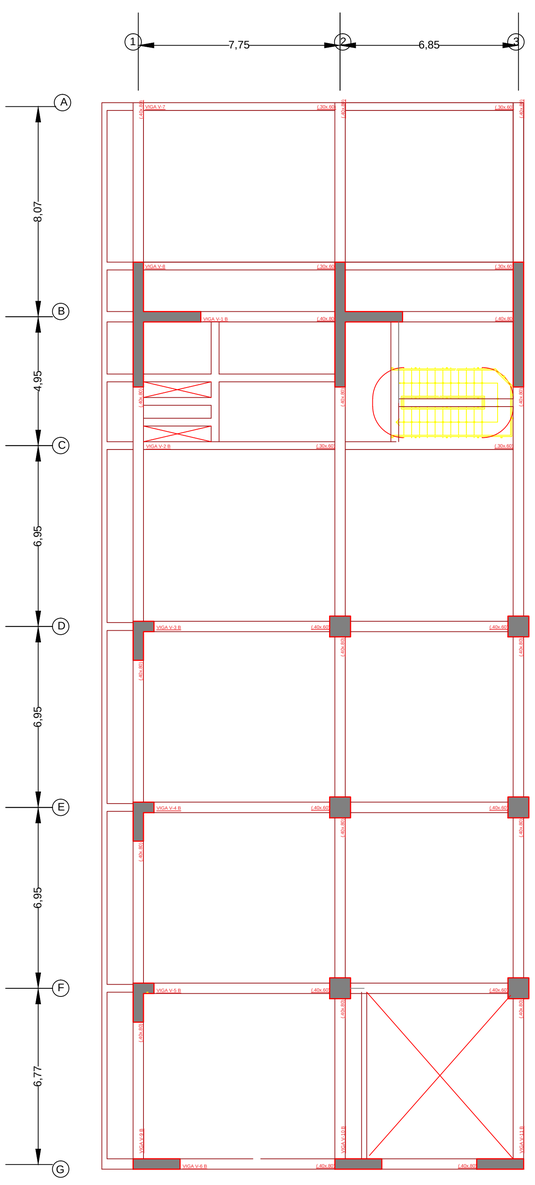
TECHO PRIMER PISO



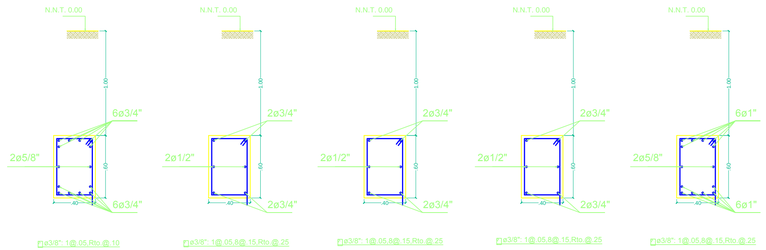
TECHO SEGUNDO PISO



TECHO TERCER PISO



TECHO CUARTO PISO



VIGA VC-1 (.40x.60)

VIGA VC-2 (.40x.60)

VIGA VC-3 (.40x.60)

VIGA VC-4 (.40x.60)

VIGA VC-5 (.40x.60)

Vigas Cim. C-1

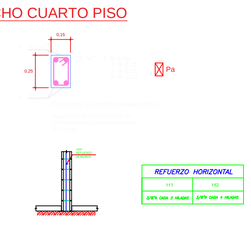
ESCALA 1/25

VIGA VC-6 (.40x.60)

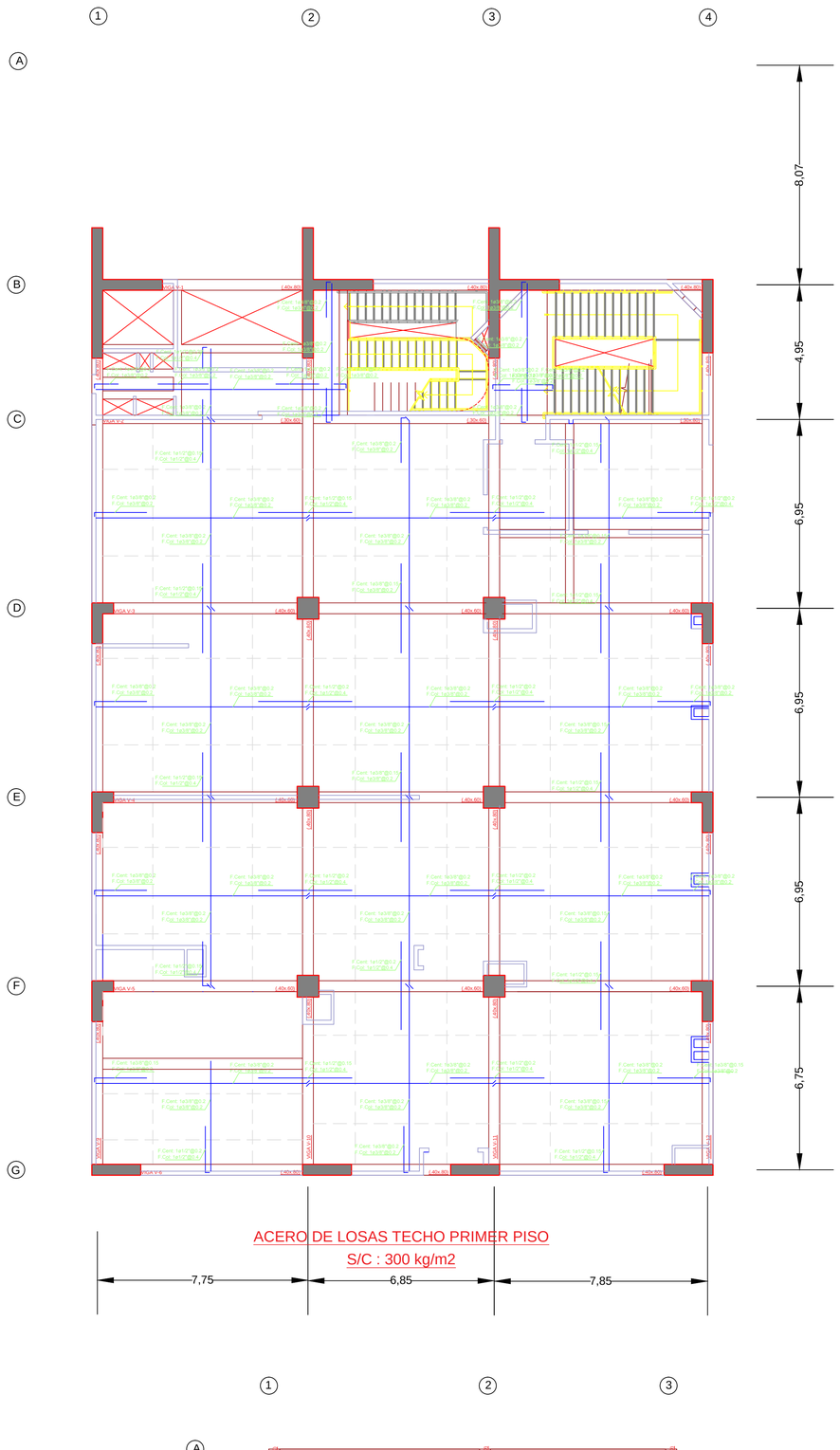
VIGA VC-7 (.40x.60)

VIGA VC-8 (.40x.60)

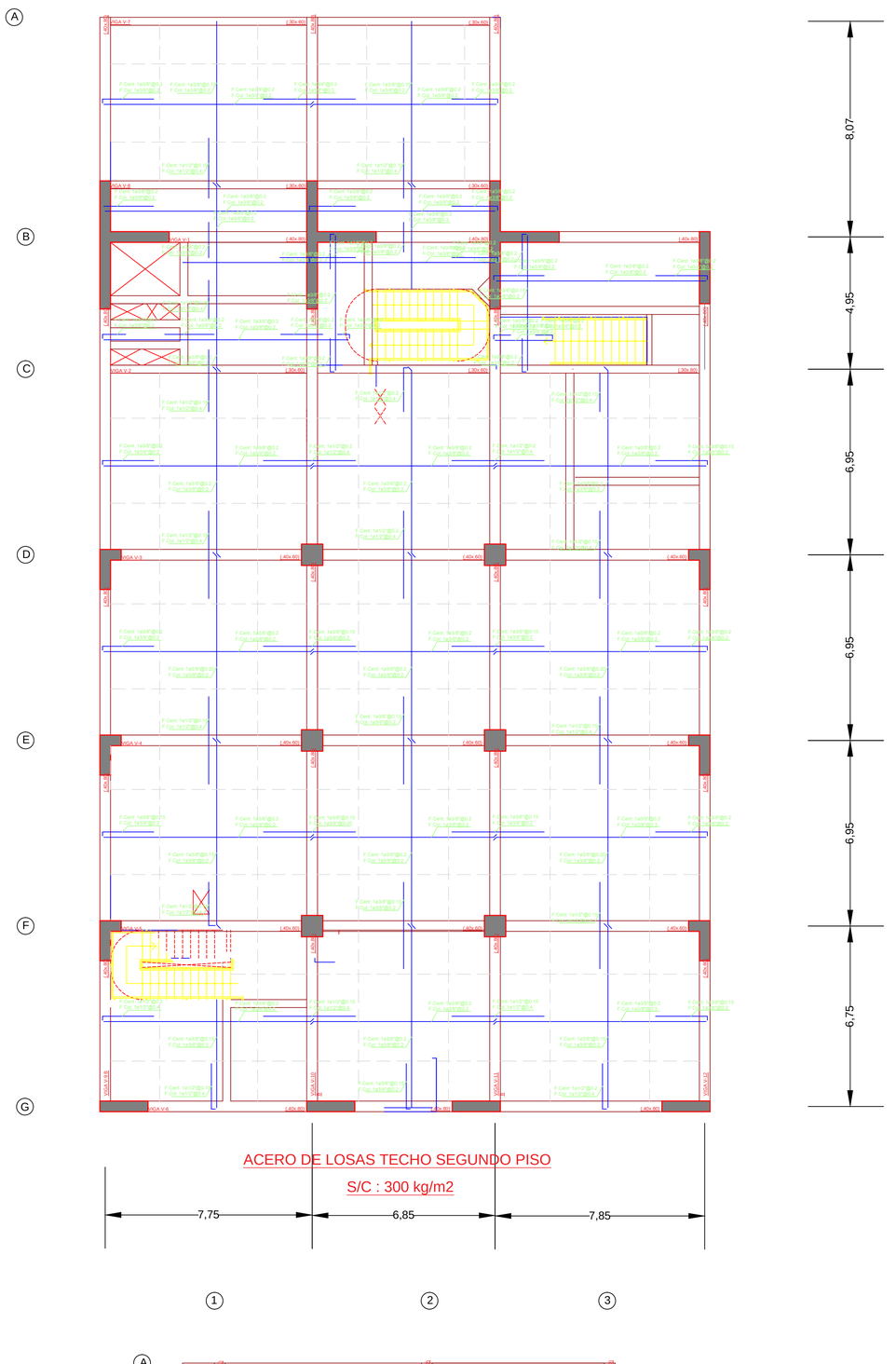
VIGA VC-9 (.40x.60)



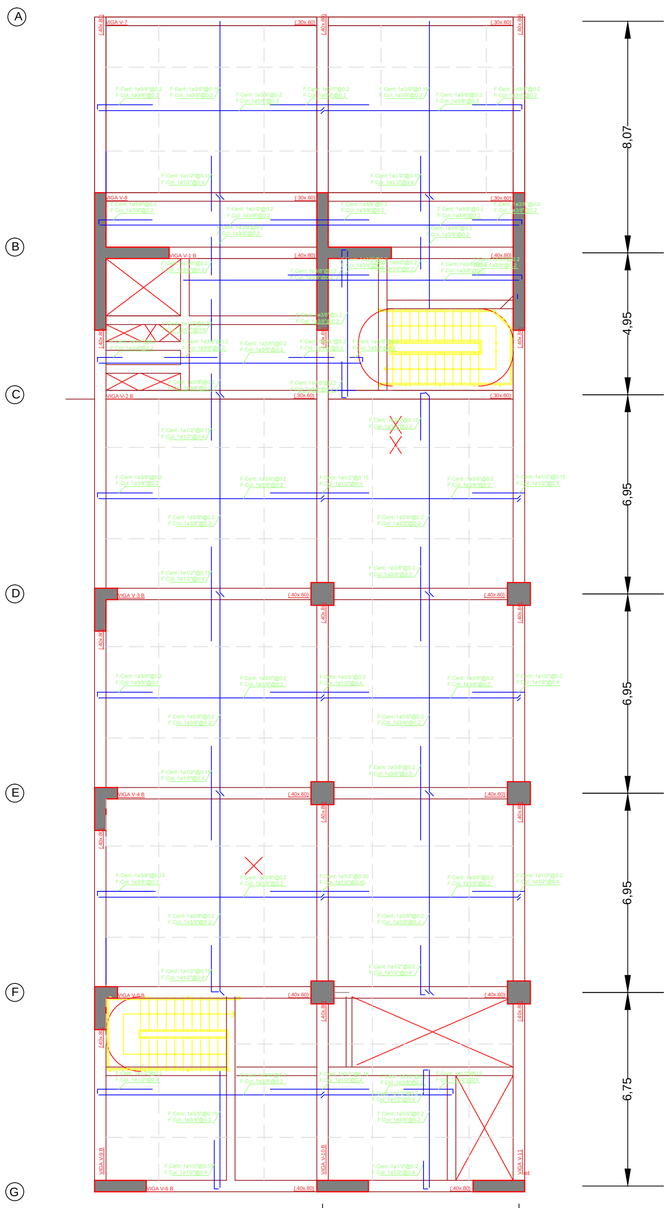
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"
Bloque	C1 - Empotrado
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar
PLANO:	Estructuras - Cimentacion y 04 niveles — ESCALA: 1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia — E-1



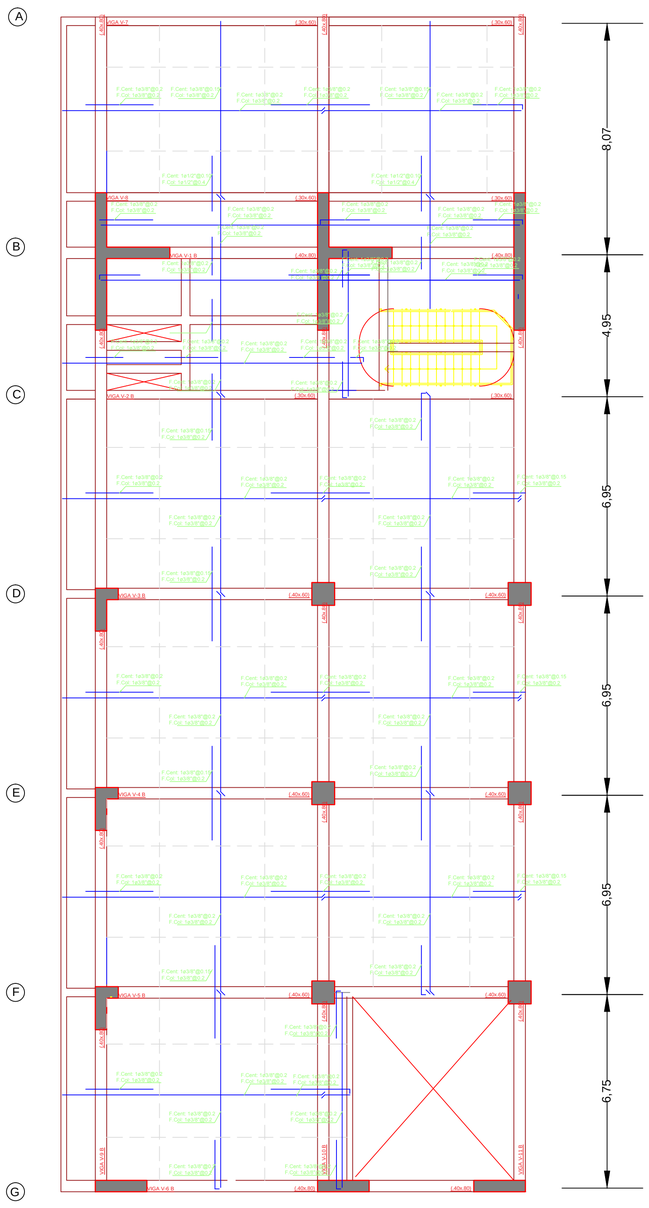
ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO
S/C : 300 kg/m2



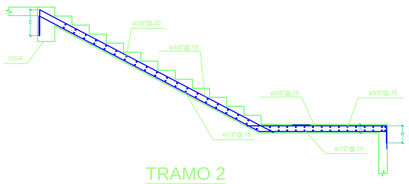
ACERO DE LOSAS TECHO SEGUNDO PISO
S/C : 300 kg/m2



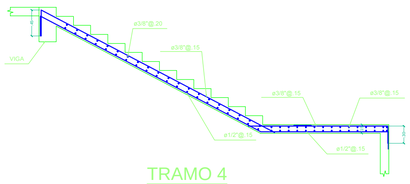
ACERO DE LOSAS TECHO TERCER PISO
S/C : 300 kg/m2



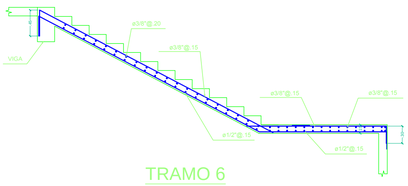
ACERO DE LOSAS TECHO CUARTO PISO
S/C : 100 kg/m2



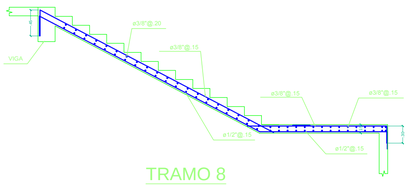
TRAMO 2



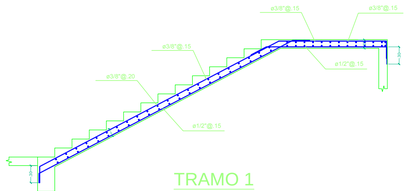
TRAMO 4



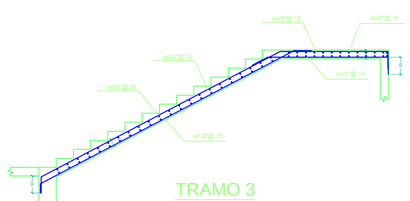
TRAMO 6



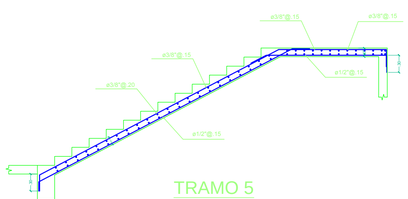
TRAMO 8



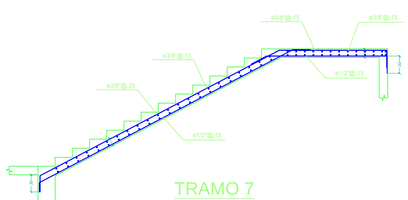
TRAMO 1



TRAMO 3



TRAMO 5

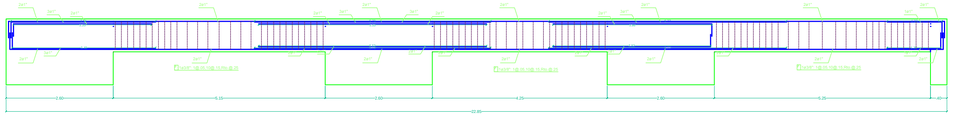


TRAMO 7

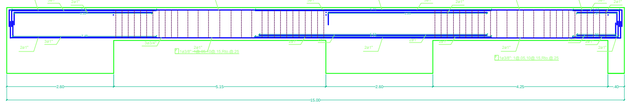
ESCALERA C-1
s/c = 400 kg/m2
ESCALA 1/50

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C1 - Empotrado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Acero de losas	ESCALA: 1/100
TESISTA: Bachiller André Uyén Valdivia		E-2

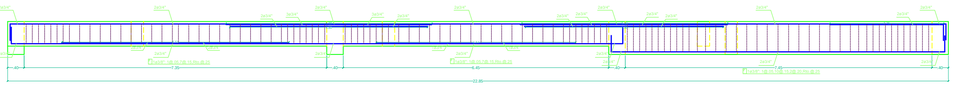
VIGA V-1



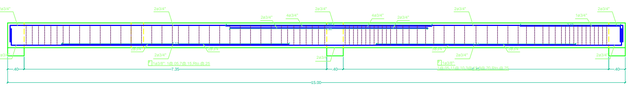
VIGA V-1 B



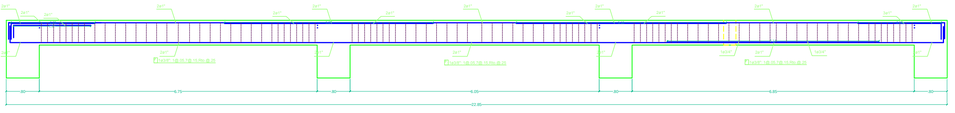
VIGA V-2



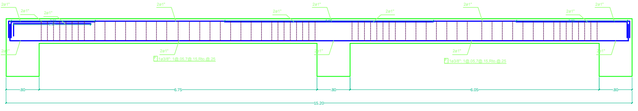
VIGA V-2 B



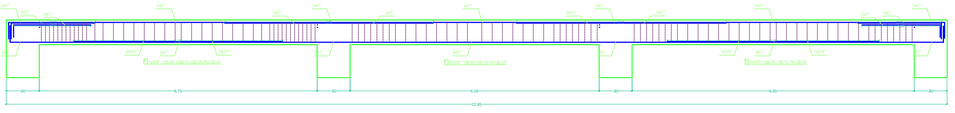
VIGA V-3



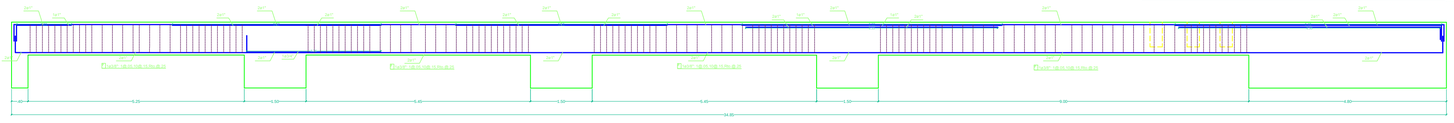
VIGA V-3 B



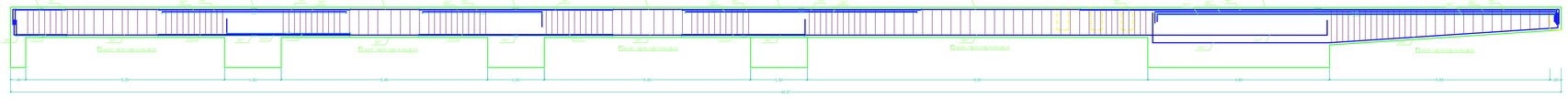
VIGA V-4



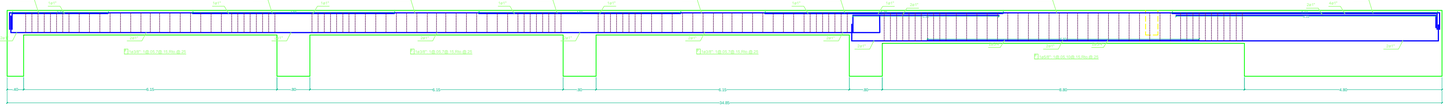
VIGA V-9



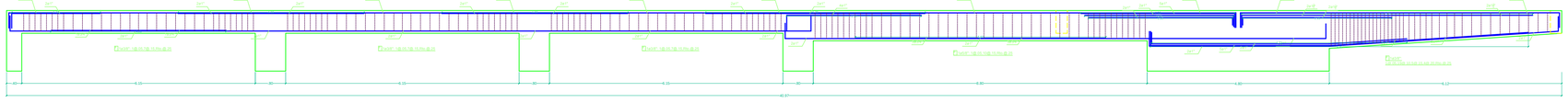
VIGA V-9 B



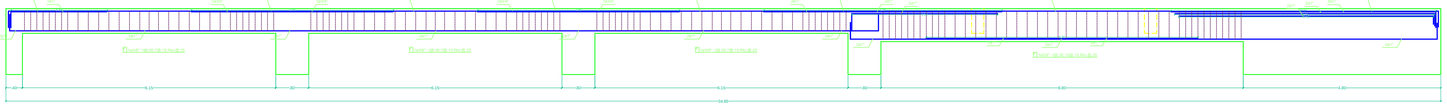
VIGA V-10



VIGA V-10 B

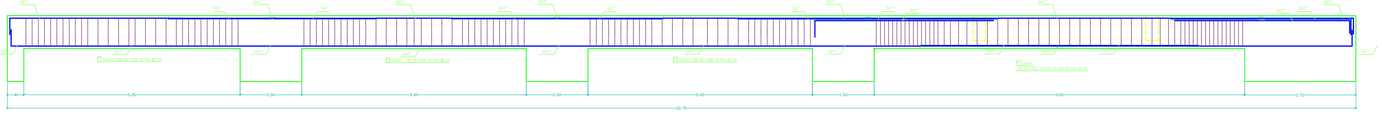


VIGA V-11



VIGA V-11 B

VIGA V-12



VIGA V-E

VIGA V-5

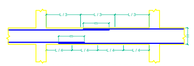
VIGA V-5 B

VIGA V-6

VIGA V-6 B

VIGA V-7

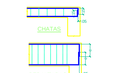
VIGA V-8



EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

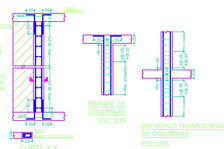
VALORES DE db

	Barras Usuales	Barras de Columna
	N°3 Columnas	2#10
#3	#3	#3
#4	#4	#4
#5	#5	#5
#6	#6	#6
#8	#8	#8
#10	#10	#10
#11	#11	#11



ANCLAJE DE VIGAS

DETALLE DOBLADO ESTRIBOS EN COLUMNAS O VIGAS



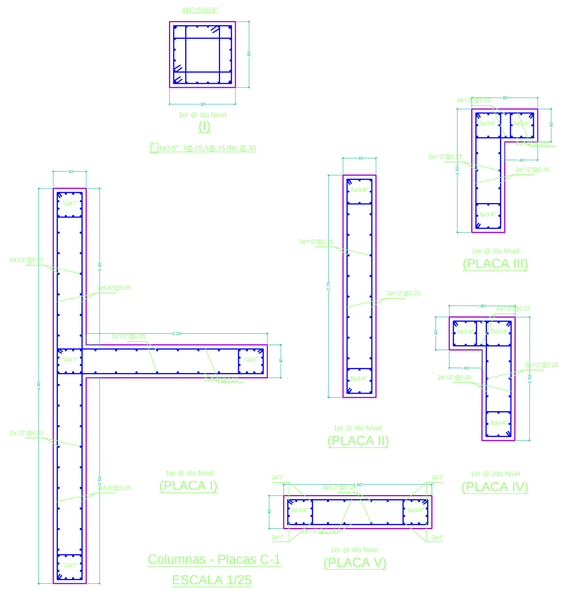
COLUMNETAS Pa

Este columneta se colocara cada 4.00m de columnas donde no llegue la viga, en columnas menores colocara la viga se empalmara con horquillas a columna

CORTE X-X

REMATE DE COLUMNAS ESC 1/25

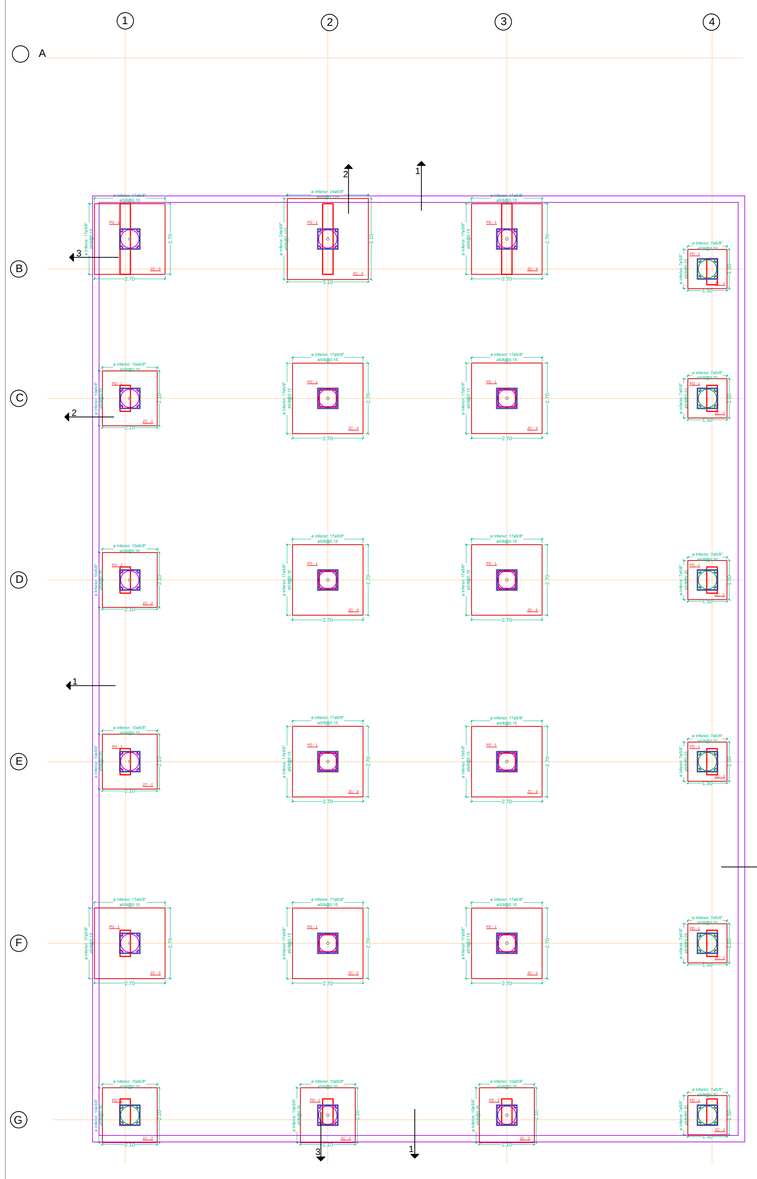
REFUERZO TRANSVERSAL DE COLUMNAS ESC 1/25



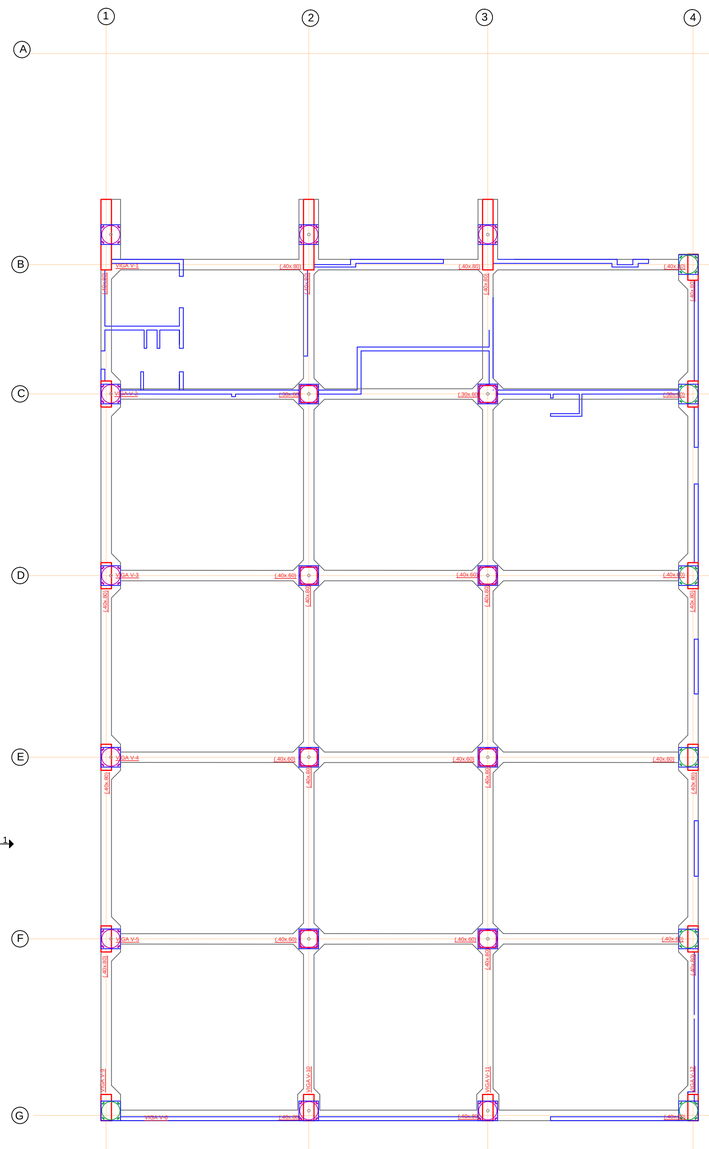
Columnas - Placas C-1

ESCALA 1/25

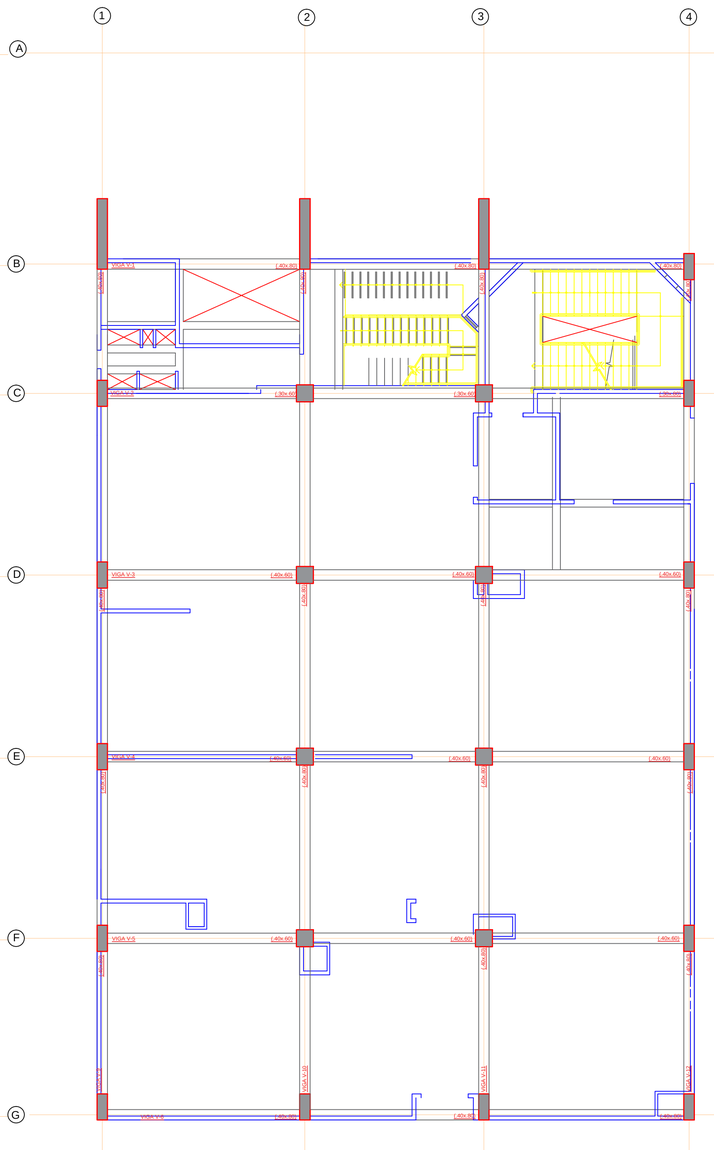
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"
Bloque	C1 - Empotrado
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar
PLANO:	Vigas y Columnas — ESCALA: 1/50
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia — E-3



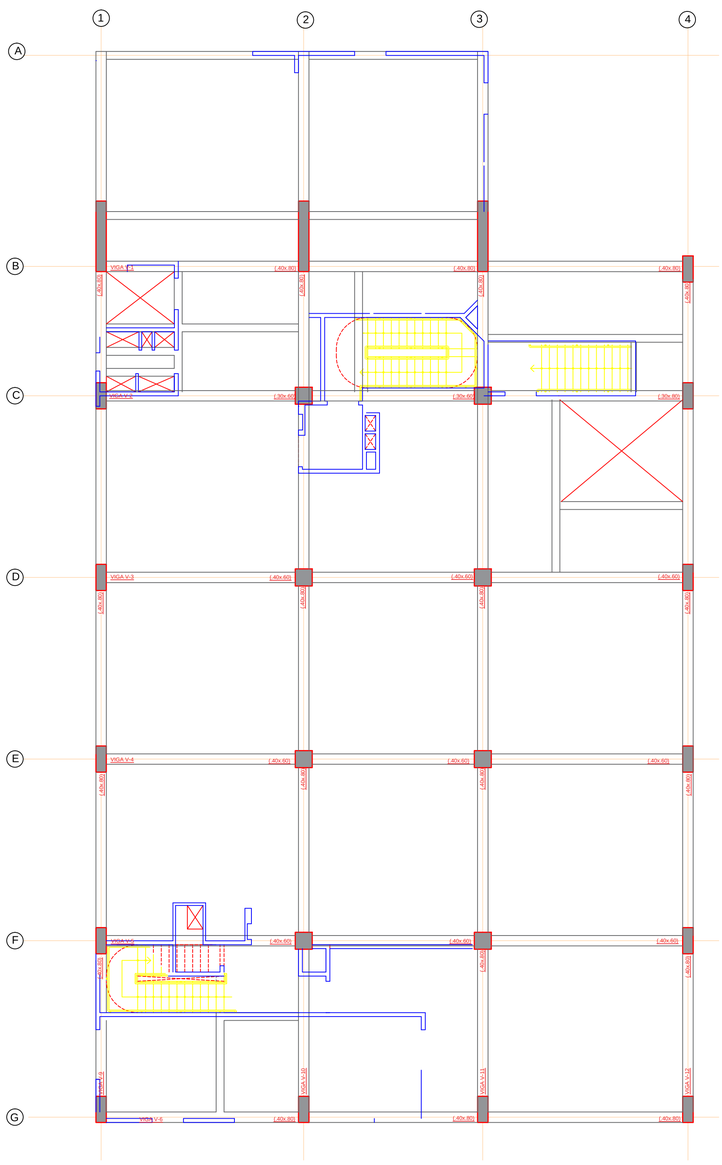
PLANTA DE CIMENTACION

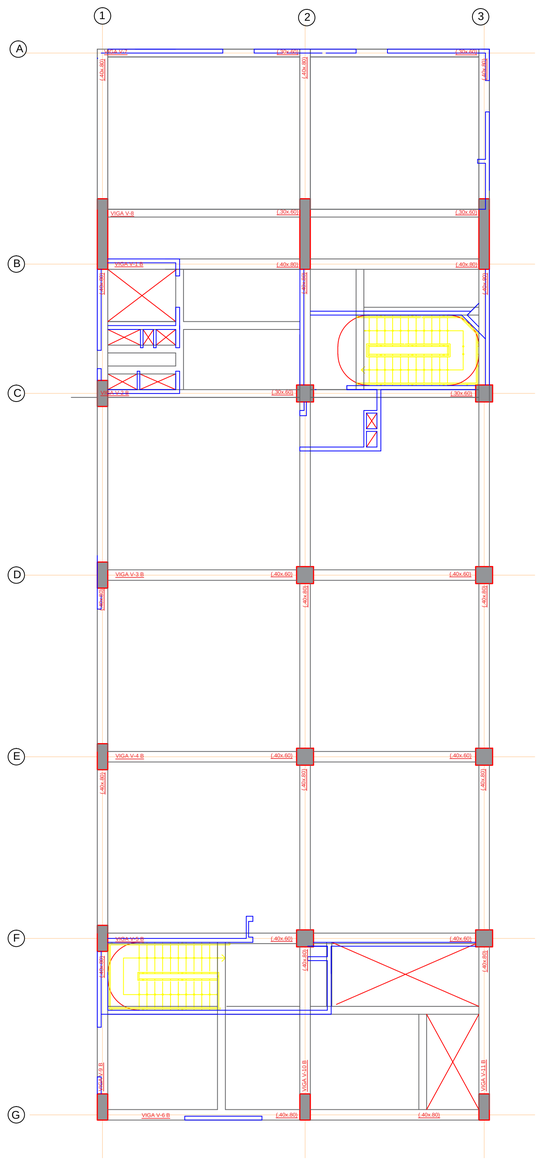


TECHO SOBRE AISLADORES

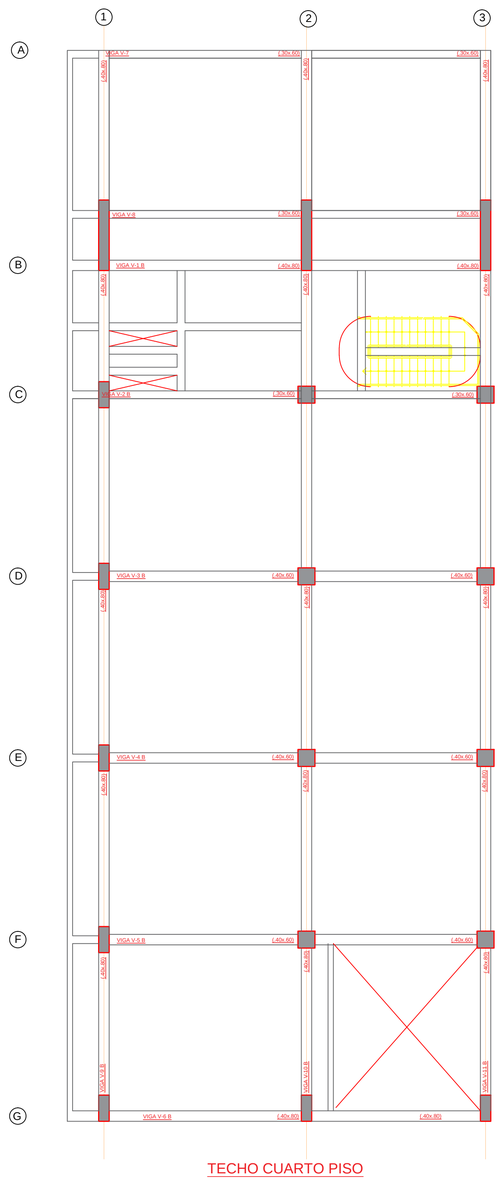


TECHO PRIMER PISO

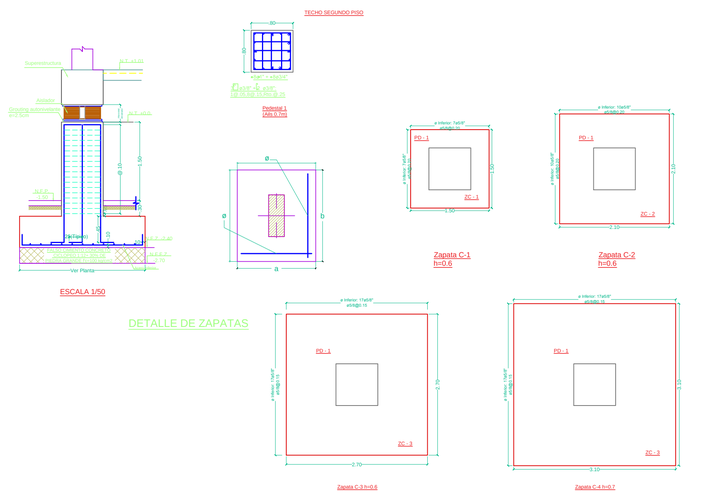




TECHO TERCER PISO



TECHO CUARTO PISO

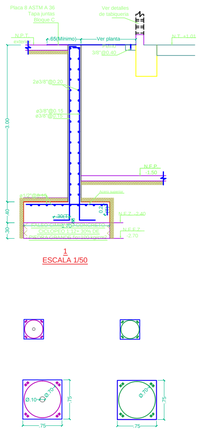


ESCALA 1/50

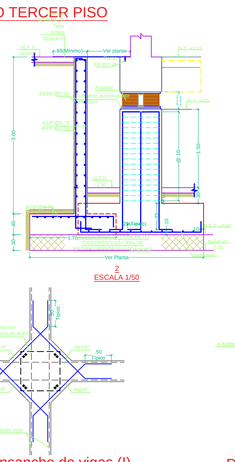
DETALLE DE ZAPATAS

Zapata C-3 h=0.6

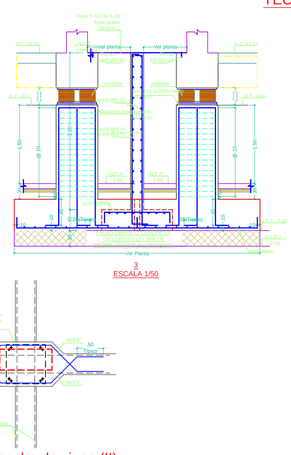
Zapata C-4 h=0.7



1
ESCALA 1/50



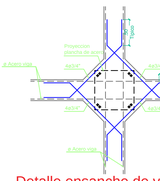
2
ESCALA 1/50



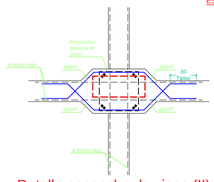
3
ESCALA 1/50

Zapata C-1
h=0.6

Zapata C-2
h=0.6

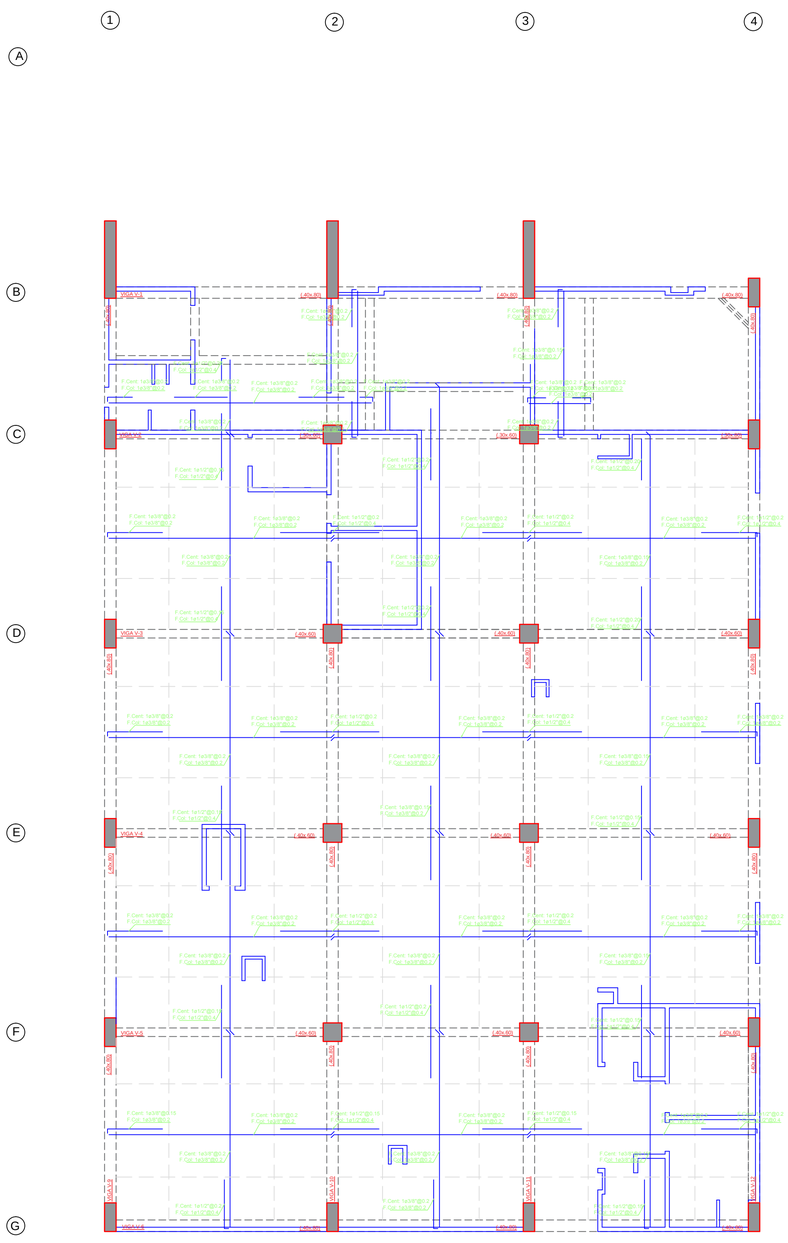


Detalle ensanche de vigas (I)



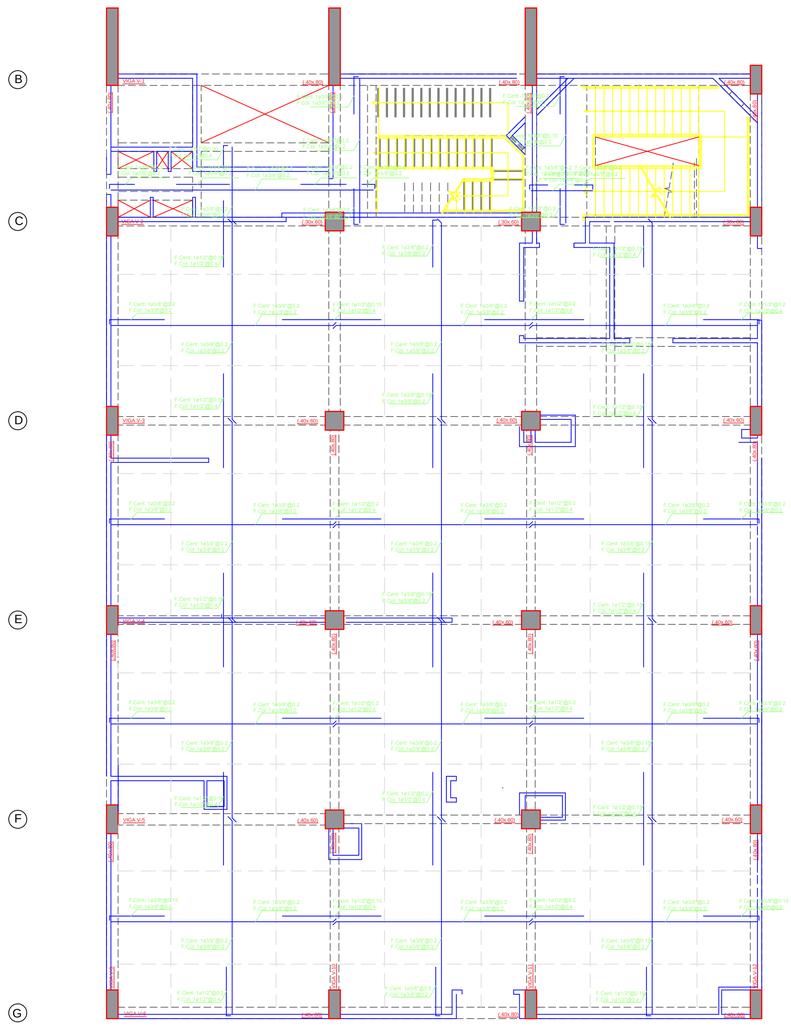
Detalle ensanche de vigas (II)

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"
Bloque	C1 - Aislado
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar
PLANO:	Estructuras - Cimentacion y 05 niveles
ESCALA:	1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia
	E-4



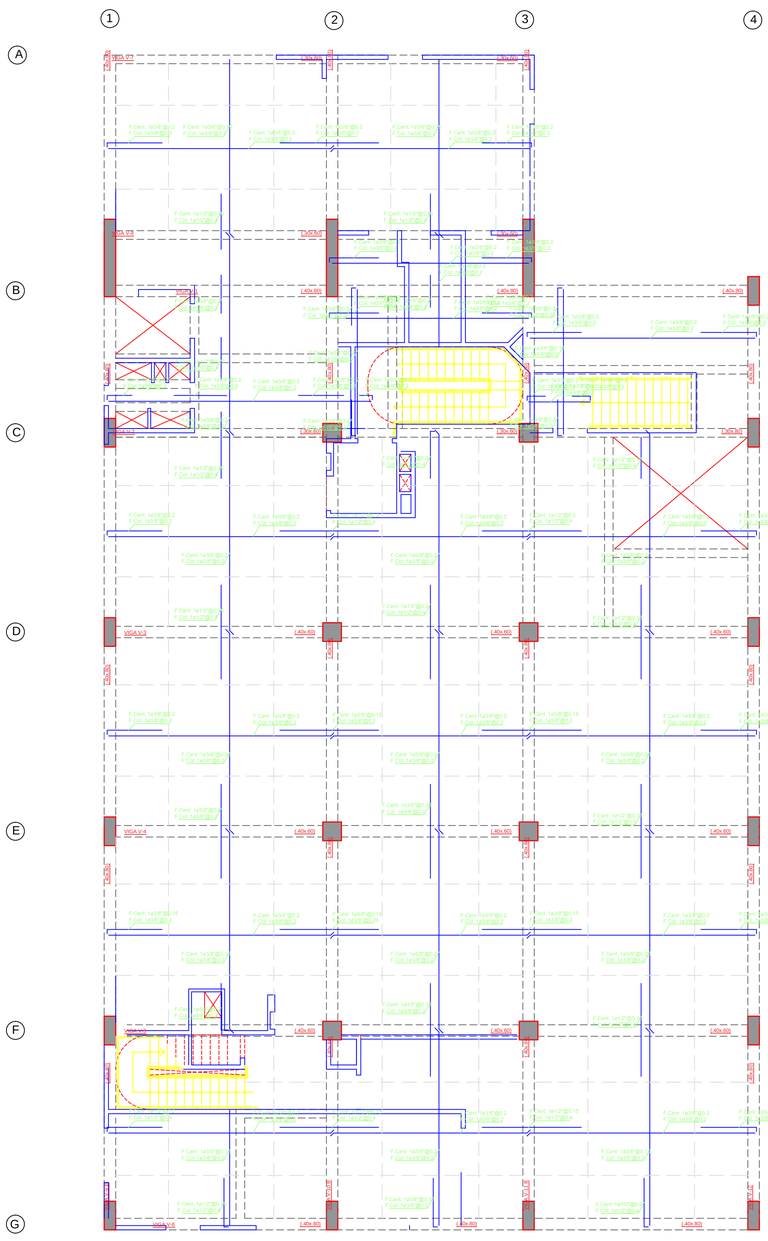
ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO

S/C : 300 kg/m2



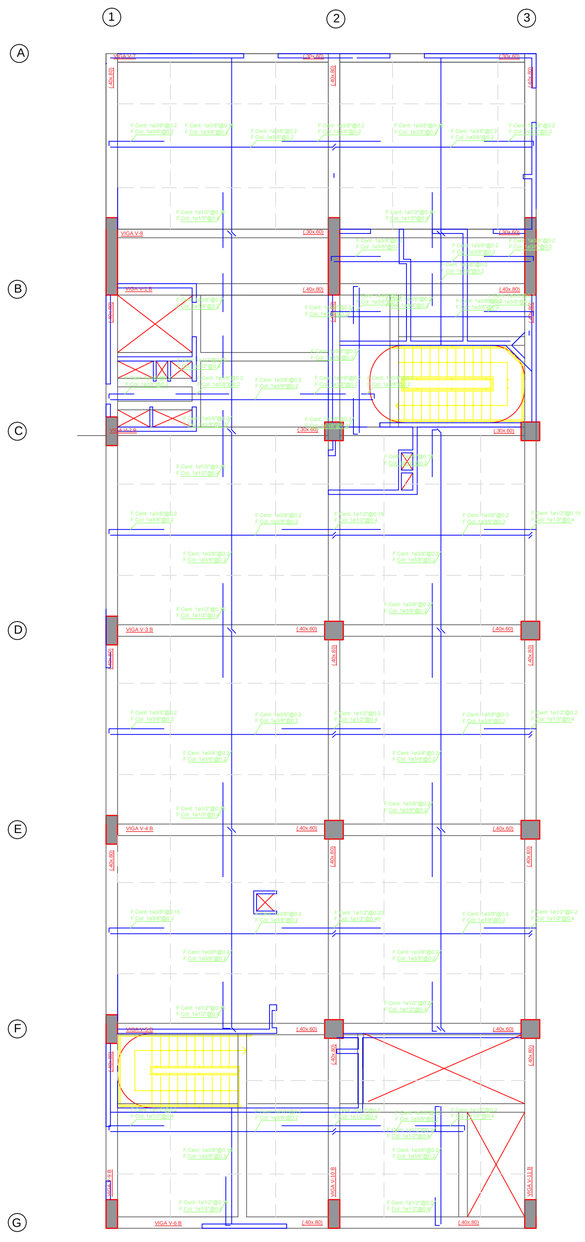
ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO

S/C : 300 kg/m2



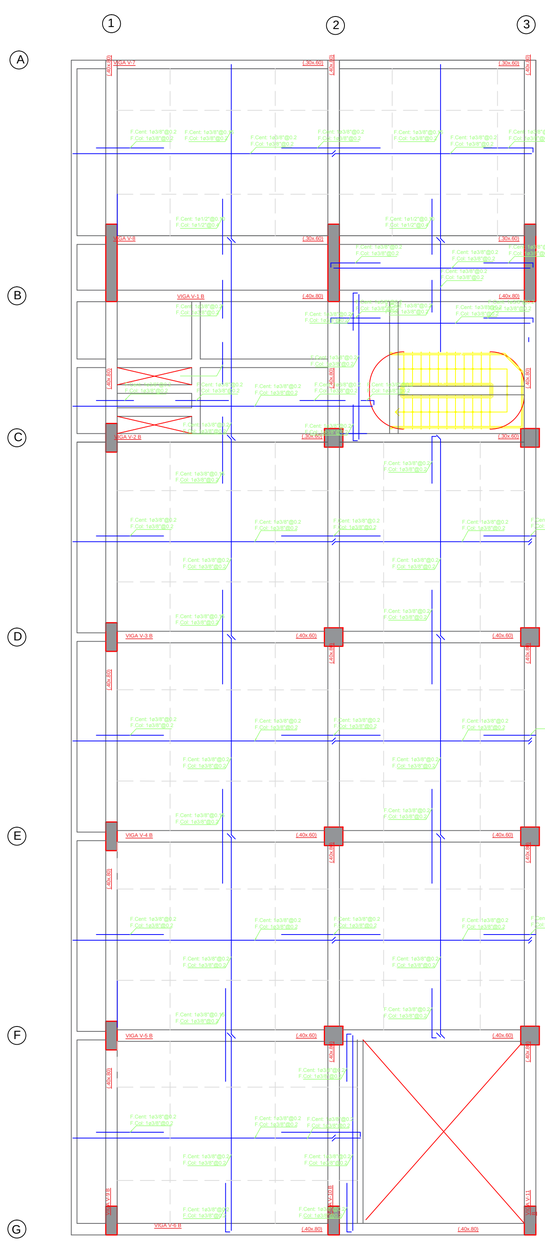
ACERO DE LOSAS TECHO SEGUNDO PISO

S/C : 300 kg/m2



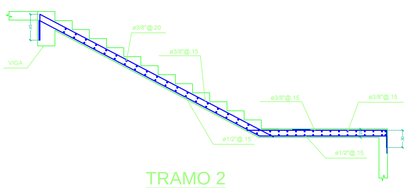
ACERO DE LOSAS TECHO TERCER PISO

S/C : 300 kg/m2

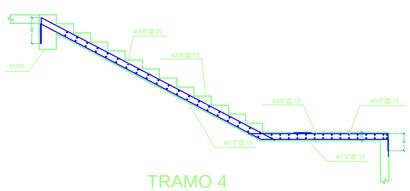


ACERO DE LOSAS TECHO CUARTO PISO

S/C : 100 kg/m2



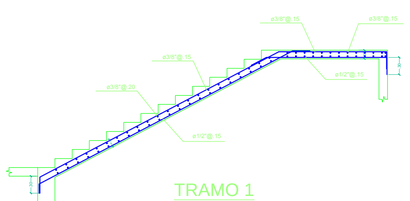
TRAMO 2



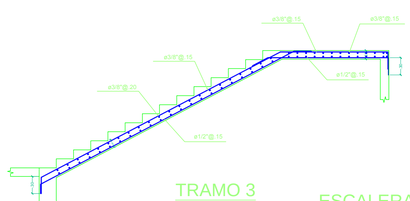
TRAMO 4

TRAMO 6

TRAMO 8

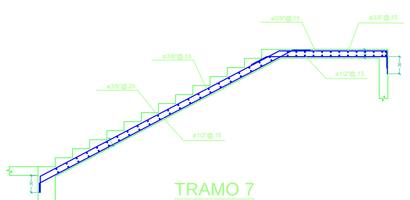


TRAMO 1



TRAMO 3

TRAMO 5



TRAMO 7

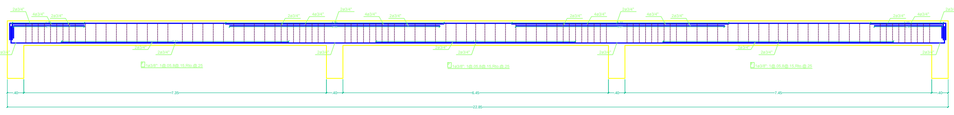
ESCALERA C-1

s/c = 400 kg/m2

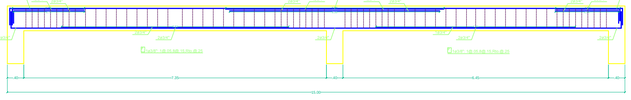
ESCALA 1/50

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C1 - Aislado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Acero de losas	ESCALA: 1/100
TESISTA: Bachiller André Uyén Valdivia		E-5

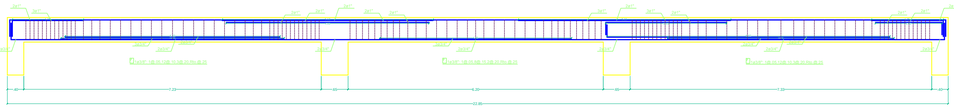
VIGA V-1



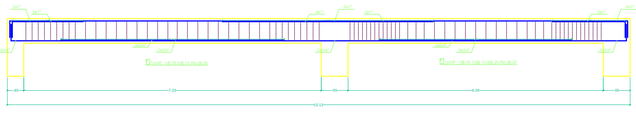
VIGA V-1 B



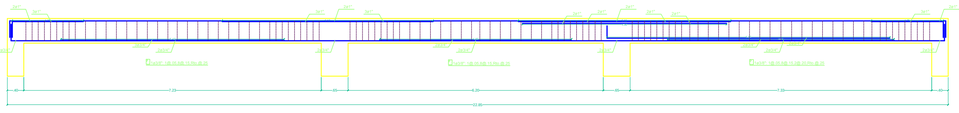
VIGA V-2



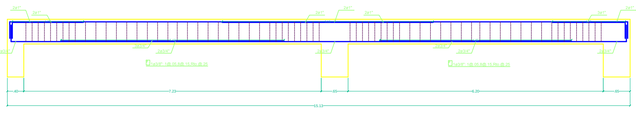
VIGA V-2 B



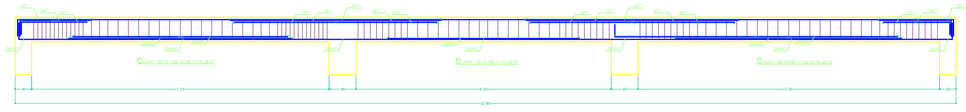
VIGA V-3



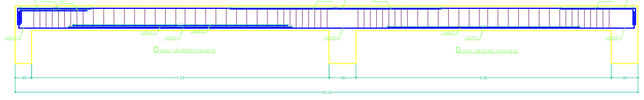
VIGA V-3 B



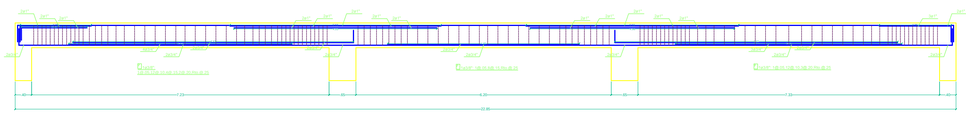
VIGA V-4



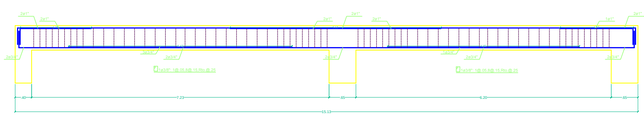
VIGA V-4 B



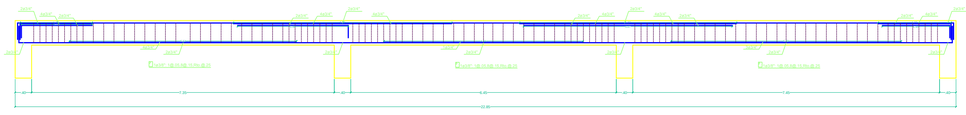
VIGA V-5



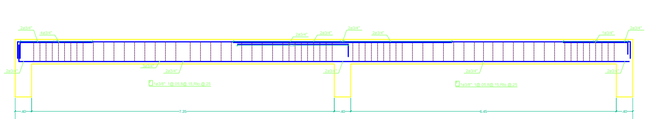
VIGA V-5 B



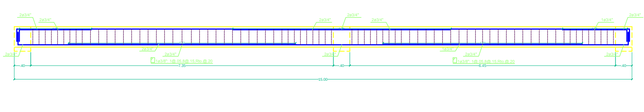
VIGA V-6



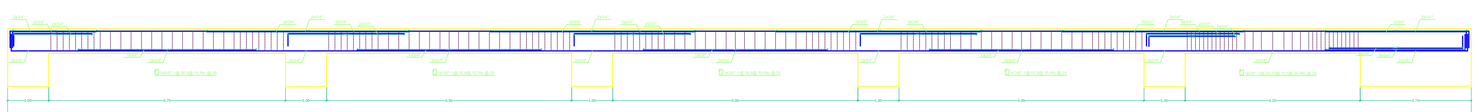
VIGA V-6 B



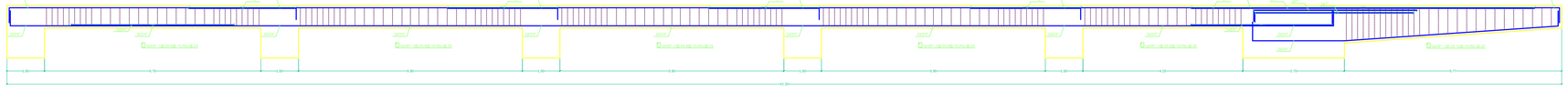
VIGA V-7



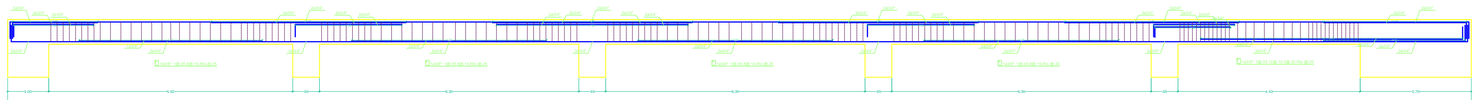
VIGA V-9



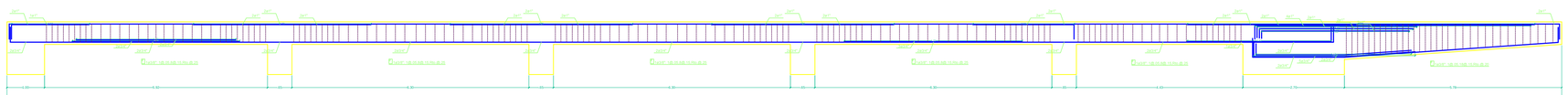
VIGA V-9 B



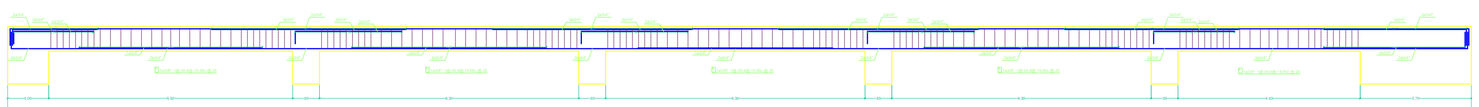
VIGA V-10



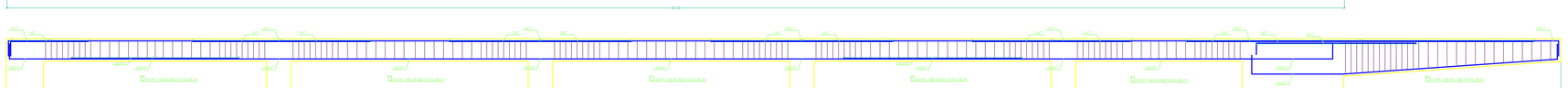
VIGA V-10 B



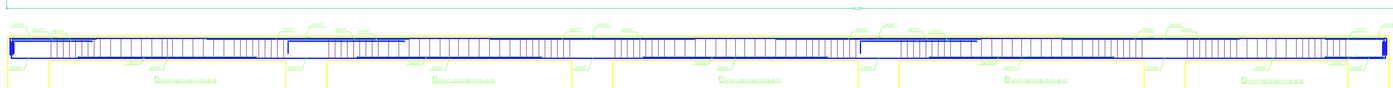
VIGA V-11

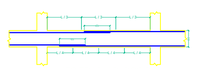


VIGA V-11 B



VIGA V-12





EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

VALORES DE m

ø	Refuerzo inferior	Refuerzo superior
	m=25	m=20
3/8"	40	40
1/2"	45	45
5/8"	55	55
3/4"	70	70
1"	115	90

CHATAS

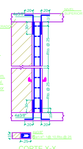
PERALTADAS

ANCLAJE DE VIGAS

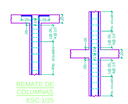
DETALLE DOBLADO ESTRIBOS EN COLUMNAS O VIGAS

COLUMNETAS Ps

Las columnetas Ps deben ubicarse con una cara de 0.15 m de espesor, tendrán estribos de 1/4@5 en ambos lados de la columna.

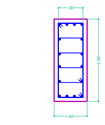


CORTE X-X



REMATE DE COLUMNAS ESC 1/25

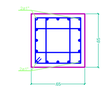
REFUERZO TRANSVERSAL DE COLUMNAS ESC 1/25



1er @ 4to Nivel

(I)

1a3/8": 1@.05,5@.10,Rto @.30

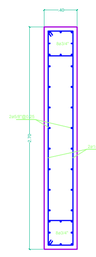


4a1"+12a3/4"

1er @ 4to Nivel

(II)

1a3/8": 1@.05,5@.15,Rto @.30



1er @ 4to Nivel

(PLACA I)

Columnas - Placas C-1

ESCALA 1/25

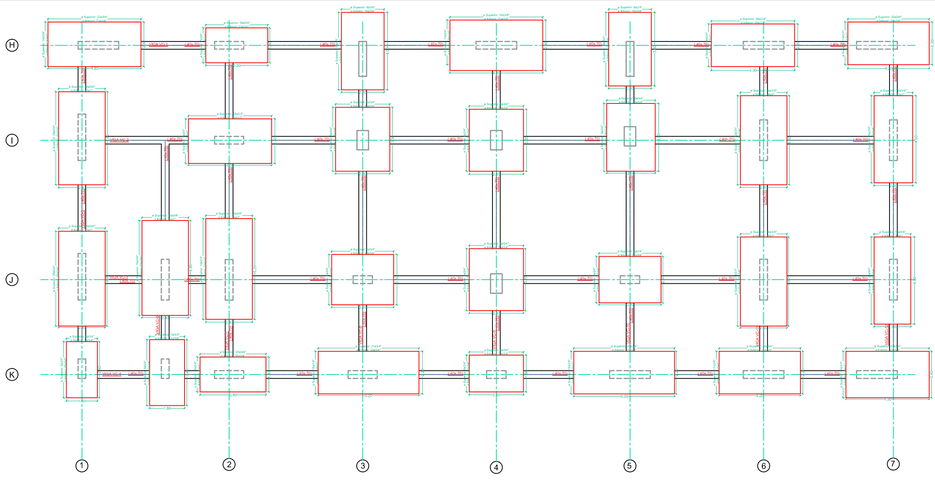
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"
Bloque	C1 - Aislado
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar
PLANO:	Estructuras - Vigas y columnas
ESCALA:	1/50
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia
	E-6

CIMENTACION

TECHO PRIMER PISO

TECHO SEGUNDO PISO

TECHO TERCER PISO

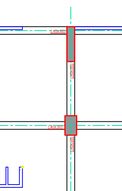


TECHO CUARTO PISO

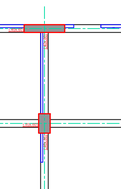
DETALLE DE ZAPATAS

VIGA VC-5
(.40x.70)

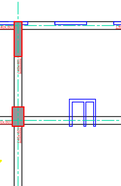
VIGA VC-6
(.40x.70)



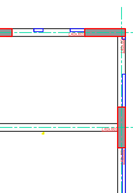
VIGA VC-7
(.40x.70)



VIGA VC-8
(.40x.70)



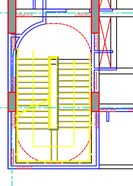
VIGA VC-9
(.40x.70)



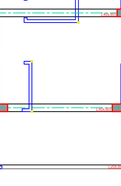
VIGA VC-10
(.40x.70)

VIGA VC-11
(.40x.70)

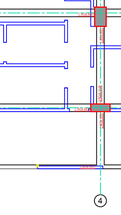
VIGA VC-12
(.40x.70)



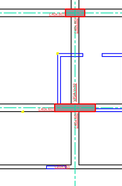
VIGA VC-1
(.40x.70)



VIGA VC-2
(.40x.70)



VIGA VC-3
(.40x.70)



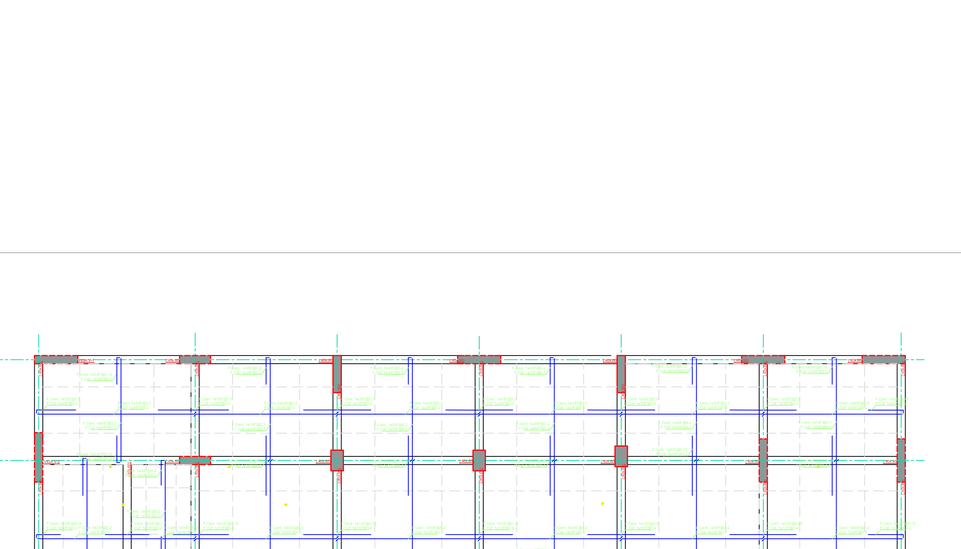
VIGA VC-4
(.40x.70)

Vigas Cim. C-2
ESCALA 1/25

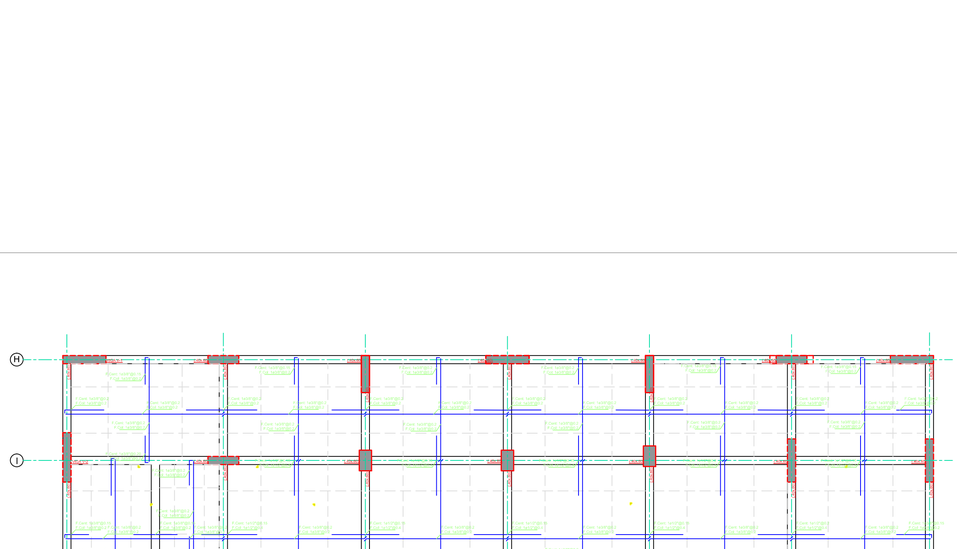
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
	C2 - Empotrado	
UBICACION: Bloque	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
	Estructuras - Cimentacion y 04 niveles	ESCALA: 1/100
TESISTA:		
PLANO:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-7

ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO
S/C : 300 kg/m2

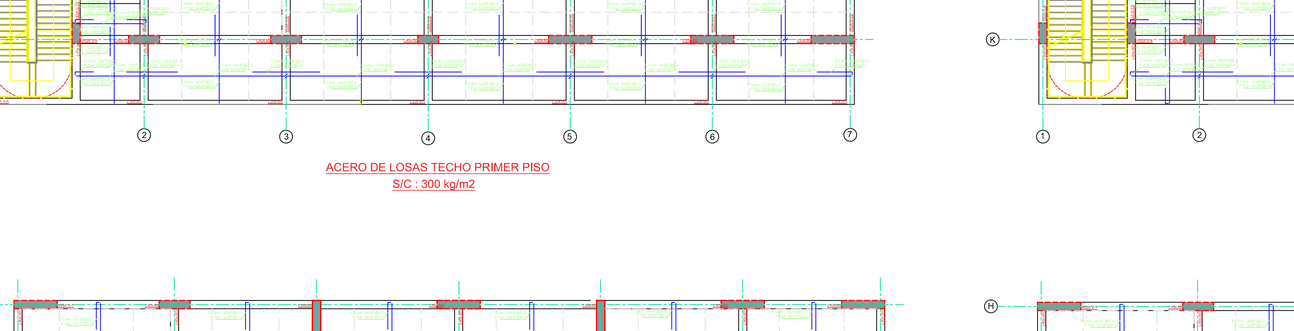
ACERO DE LOSAS TECHO SEGUNDO PISO
S/C : 300 kg/m2



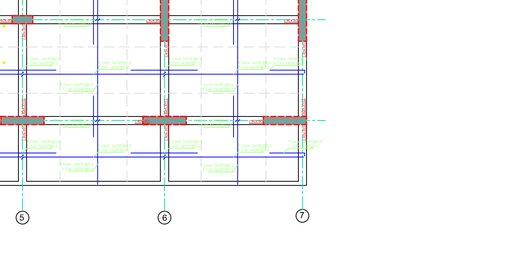
ACERO DE LOSAS TECHO TERCER PISO
S/C : 300 kg/m2



ACERO DE LOSAS TECHO CUARTO PISO
S/C : 100 kg/m2

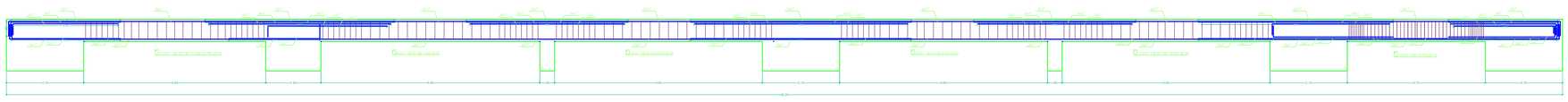


ESCALERA C-2
s/c = 400 kg/m2
ESCALA 1/50

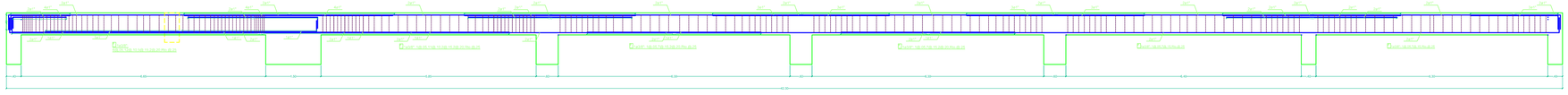


PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"
Bloque	C2 - Empotrado
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar
PLANO:	Acero de losas — ESCALA: 1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia — E-8

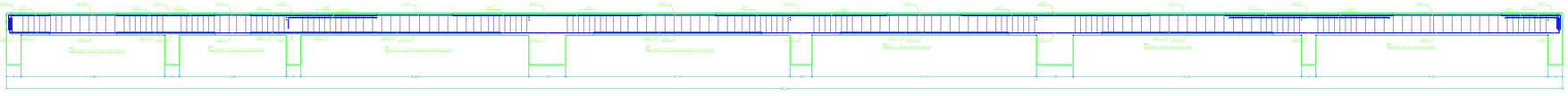
VIGA V-1



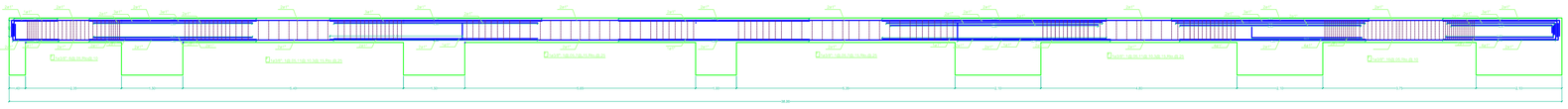
VIGA V-2



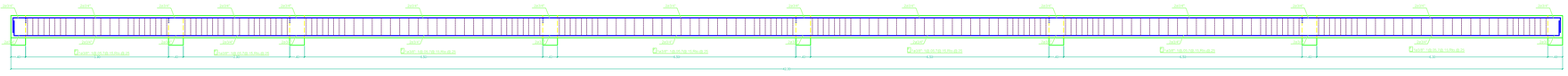
VIGA V-3



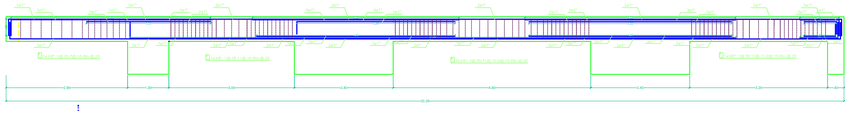
VIGA V-4



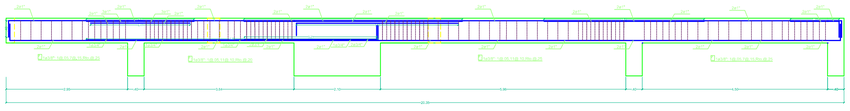
VIGA V-5



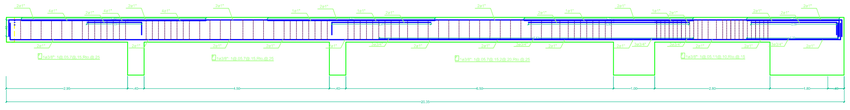
VIGA V-6



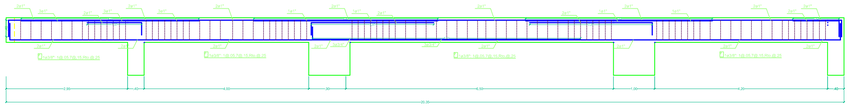
VIGA V-7



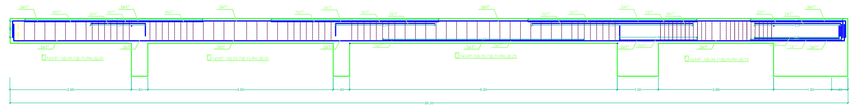
VIGA V-8



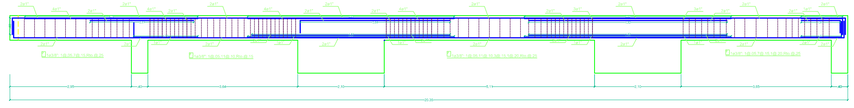
VIGA V-9



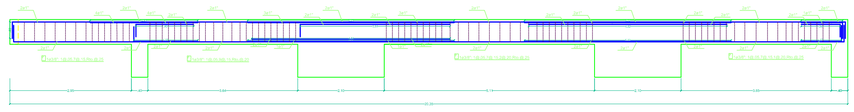
VIGA V-10

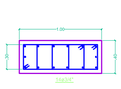


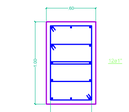
VIGA V-11

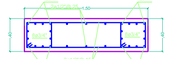


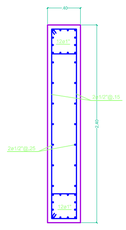
VIGA V-12

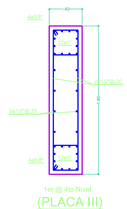


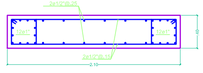


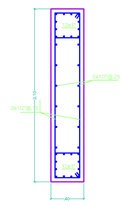








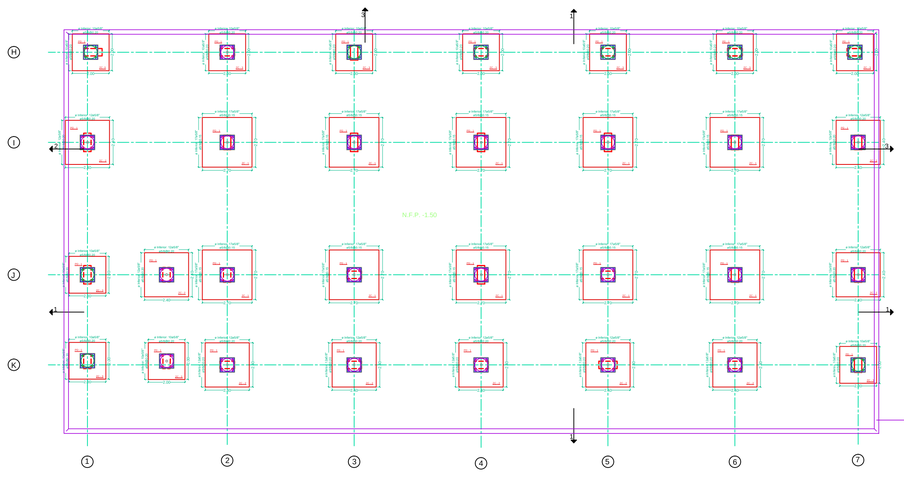


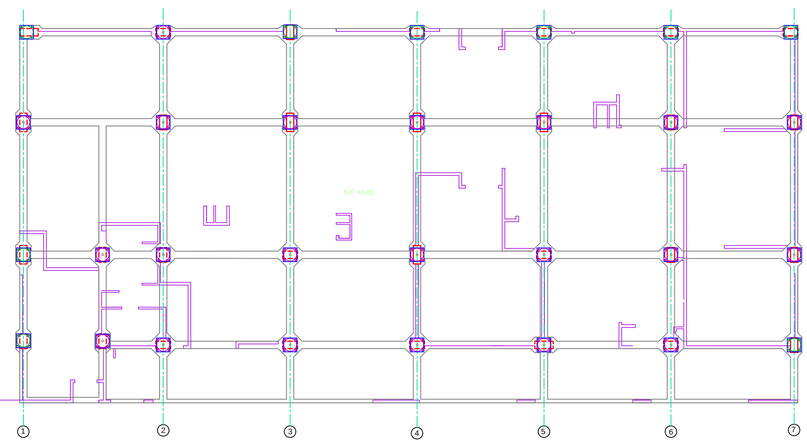


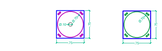
Columnas - Placas C-2

ESCALA 1/25

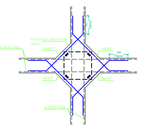
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C2 - Empotrado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Vigas y Columnas	ESCALA: 1/50
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-9

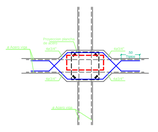




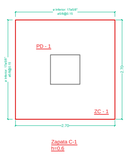


Detalle ensanche de vigas (I)

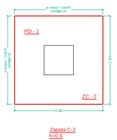




Detalle ensanche de vigas (II)

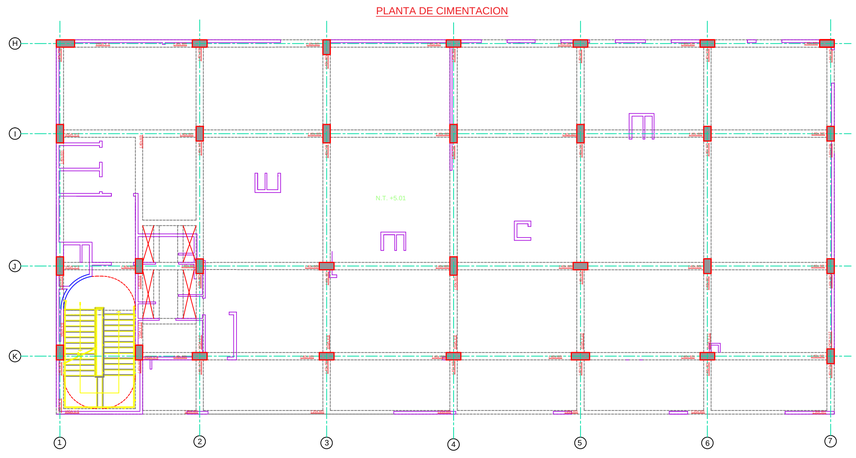


Zapata C-1
h=0.6

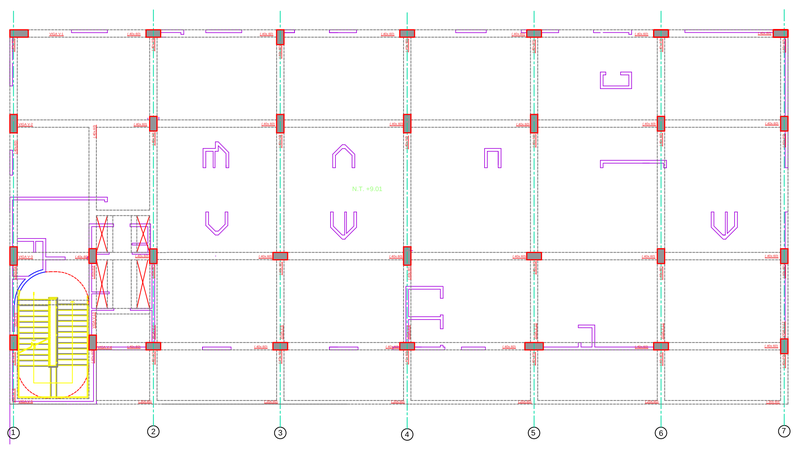


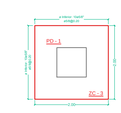
Zapata C-2
h=0.6

PLANTA DE CIMENTACION

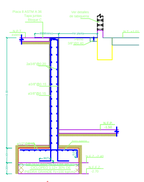


TECHO SOBRE AISLADORES

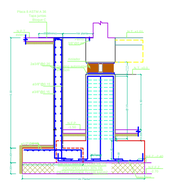




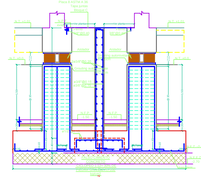
Zapata C-3
h=0.6



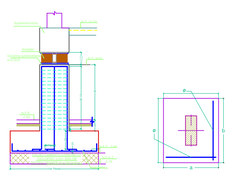
ESCALA 1/50



ESCALA 1/50



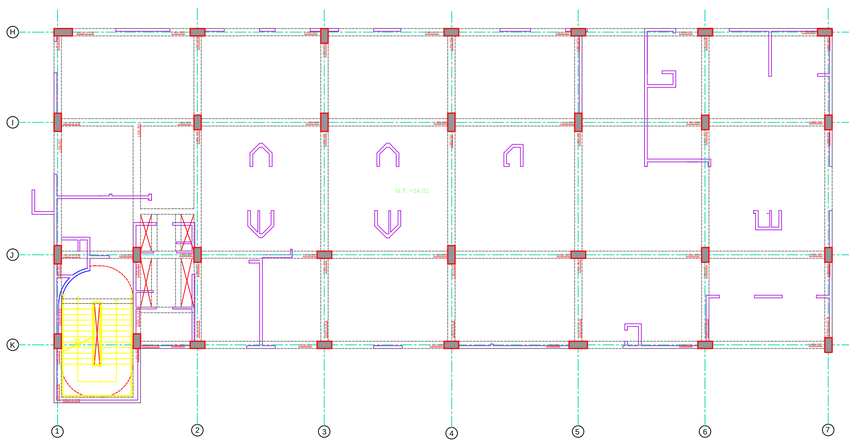
ESCALA 1/50



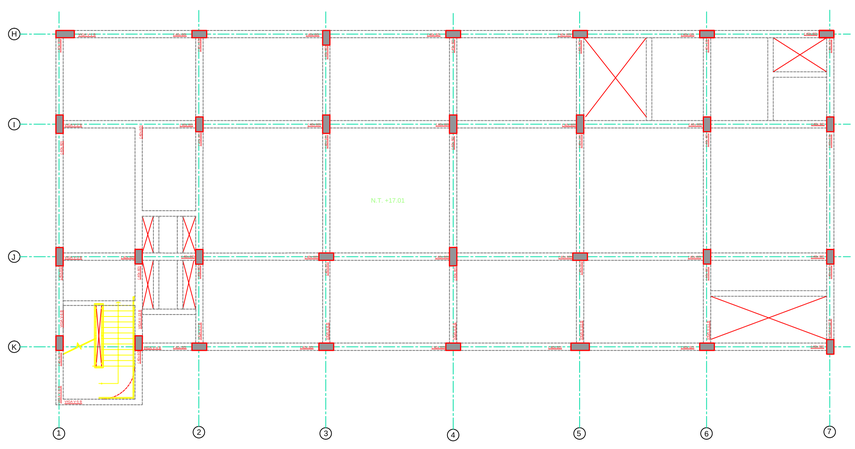
ESCALA 1/50

DETALLE DE ZAPATAS

TECHO PRIMER PISO



TECHO SEGUNDO PISO



TECHO TERCER PISO

TECHO CUARTO PISO

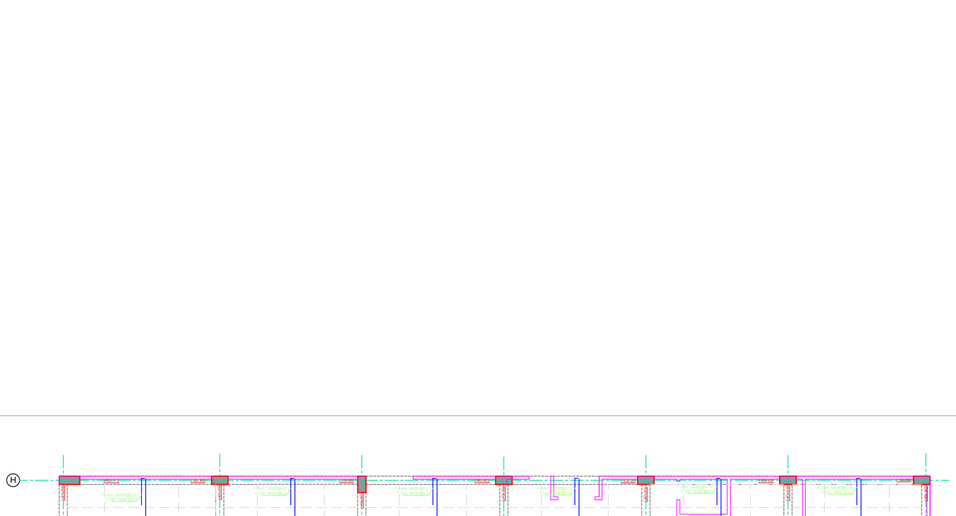
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C2 - Aislado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Estructuras - Cimentacion y 05 niveles	ESCALA: 1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-10

ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO

S/C : 300 kg/m2

ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO

S/C : 300 kg/m2

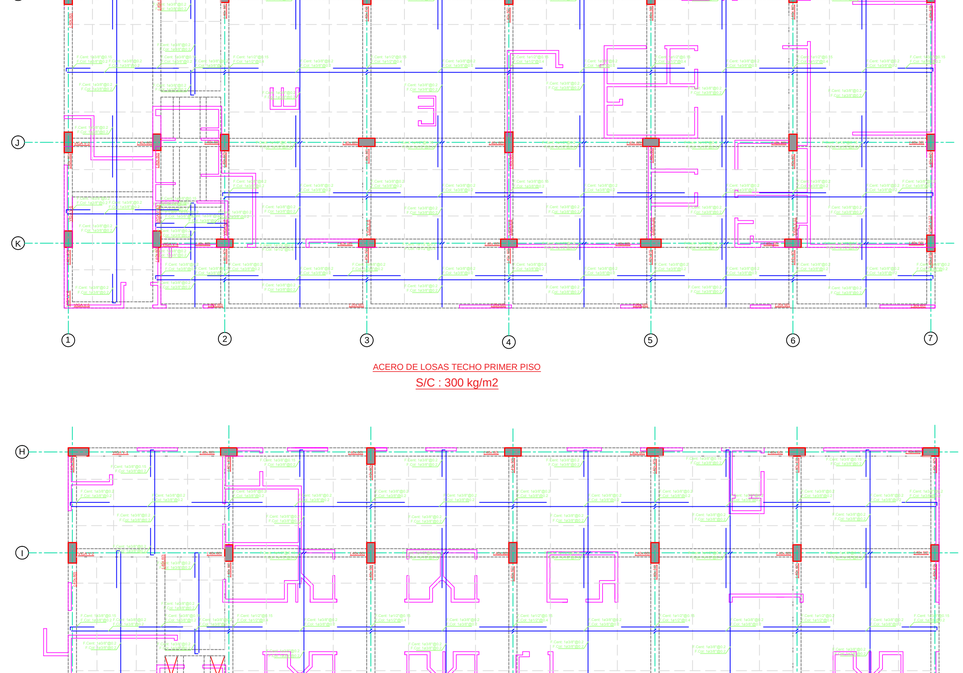


ACERO DE LOSAS TECHO SEGUNDO PISO

S/C : 300 kg/m2

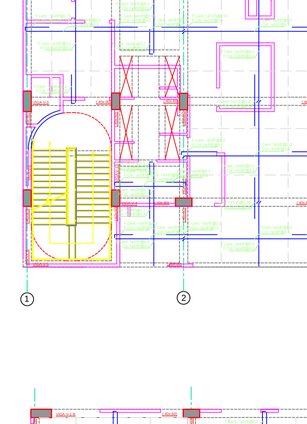
ACERO DE LOSAS TECHO TERCER PISO

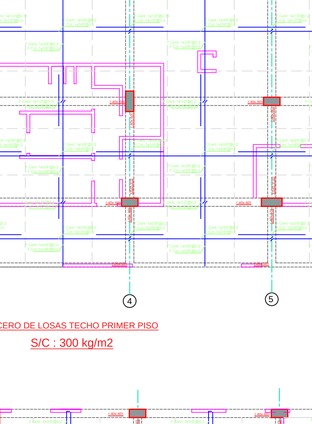
S/C : 300 kg/m2

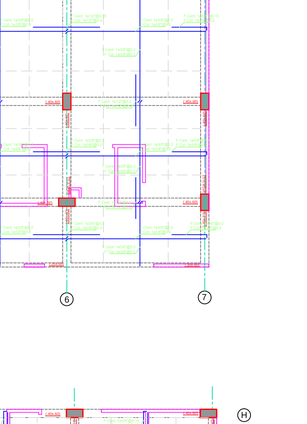


ACERO DE LOSAS TECHO CUARTO PISO

S/C : 100 kg/m2



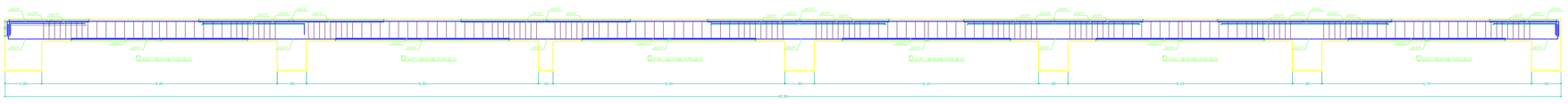




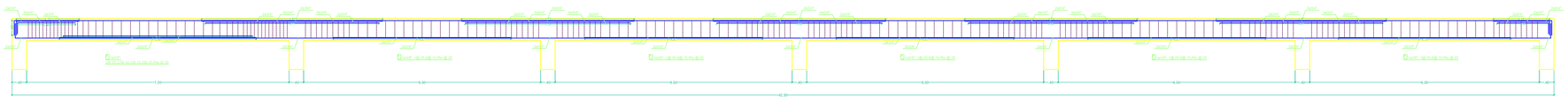
ESCALERA C-2
s/c = 400 kg/m2
ESCALA 1/50

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C2 - Aislado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Acero de losas	ESCALA: 1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-11

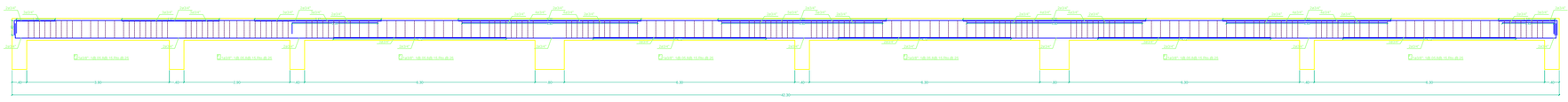
VIGA V-1



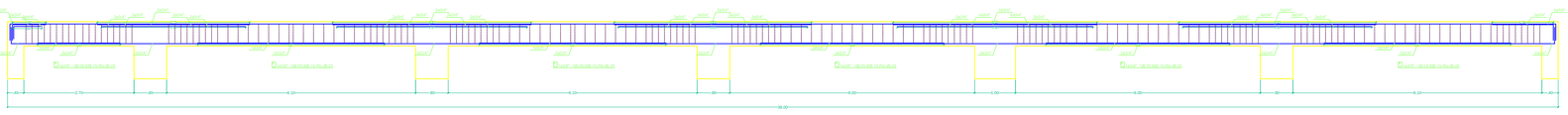
VIGA V-2



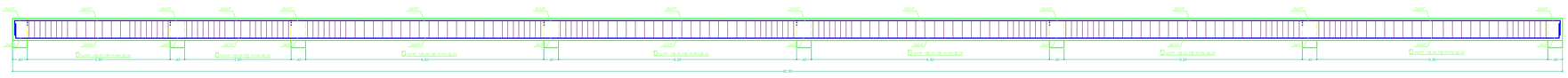
VIGA V-3

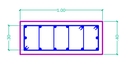


VIGA V-4



VIGA V-5

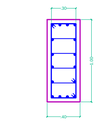




1er @ 4to Nivel

(I)

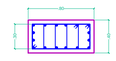
1e3/8": 1@.05,5@.10,Rto @.30



1er @ 4to Nivel

(II)

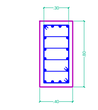
1e3/8": 1@.05,5@.10,Rto @.30



1er @ 4to Nivel

(III)

1e3/8": 1@.05,5@.10,Rto @.30



1er @ 4to Nivel

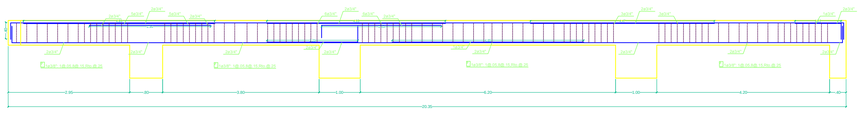
(IV)

1e3/8": 1@.05,5@.10,Rto @.30

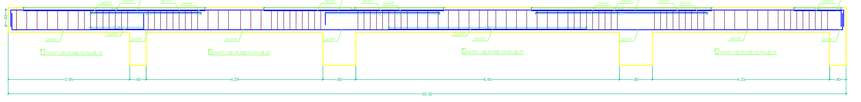
Columnas - Placas C-2

ESCALA 1/25

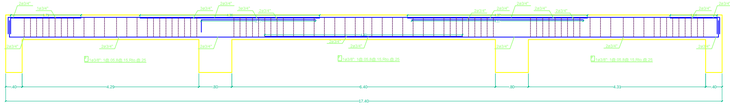
VIGA V-6



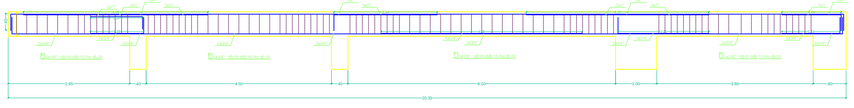
VIGA V-7



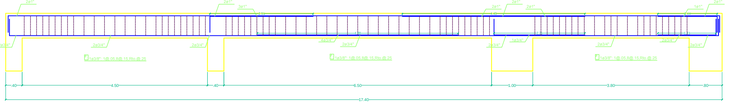
VIGA V-7 B



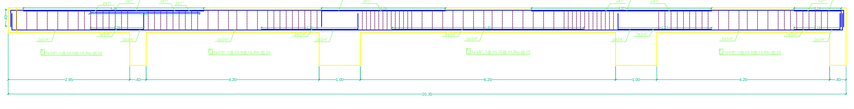
VIGA V-8



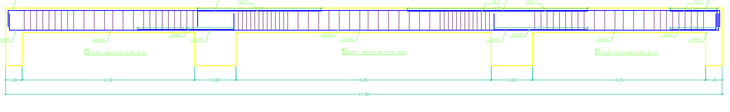
VIGA V-8 B



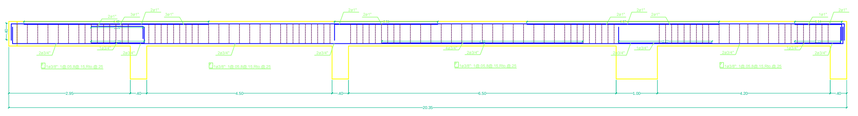
VIGA V-9



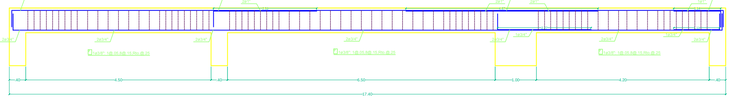
VIGA V-9B



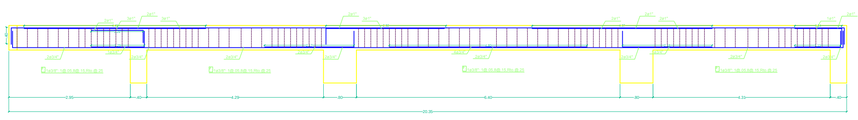
VIGA V-10



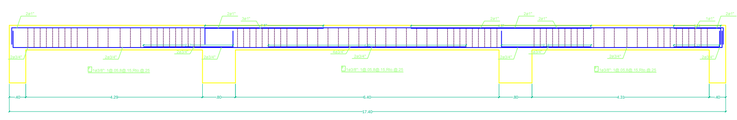
VIGA V-10B



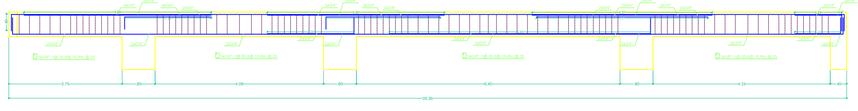
VIGA V-11



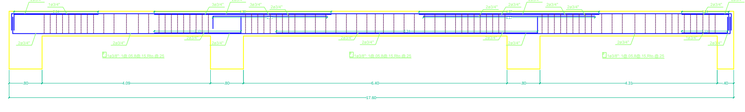
VIGA V-11B



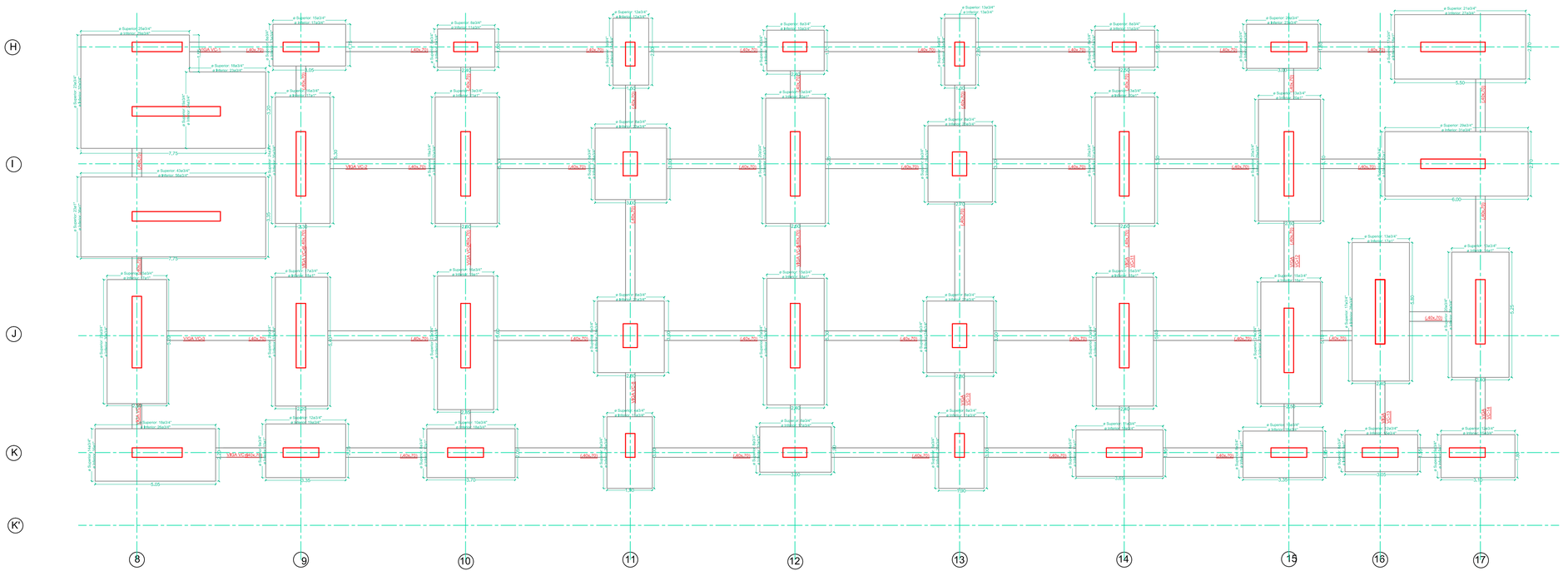
VIGA V-12



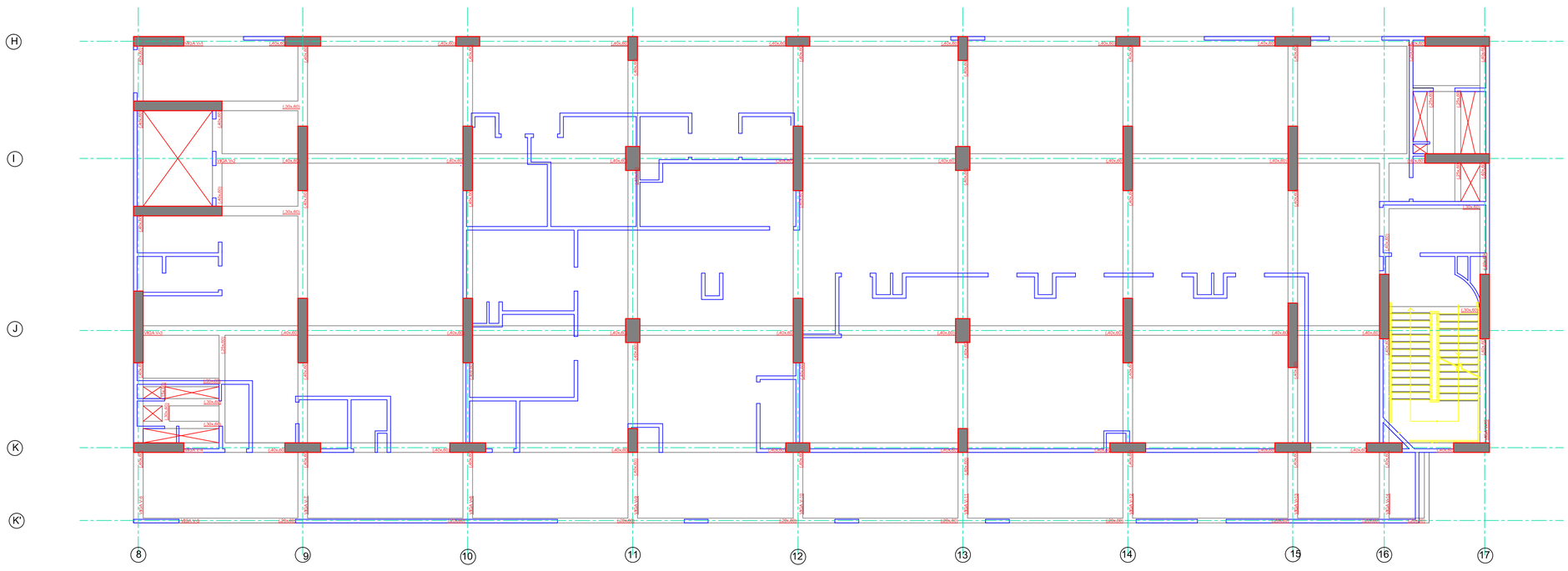
VIGA V-12B



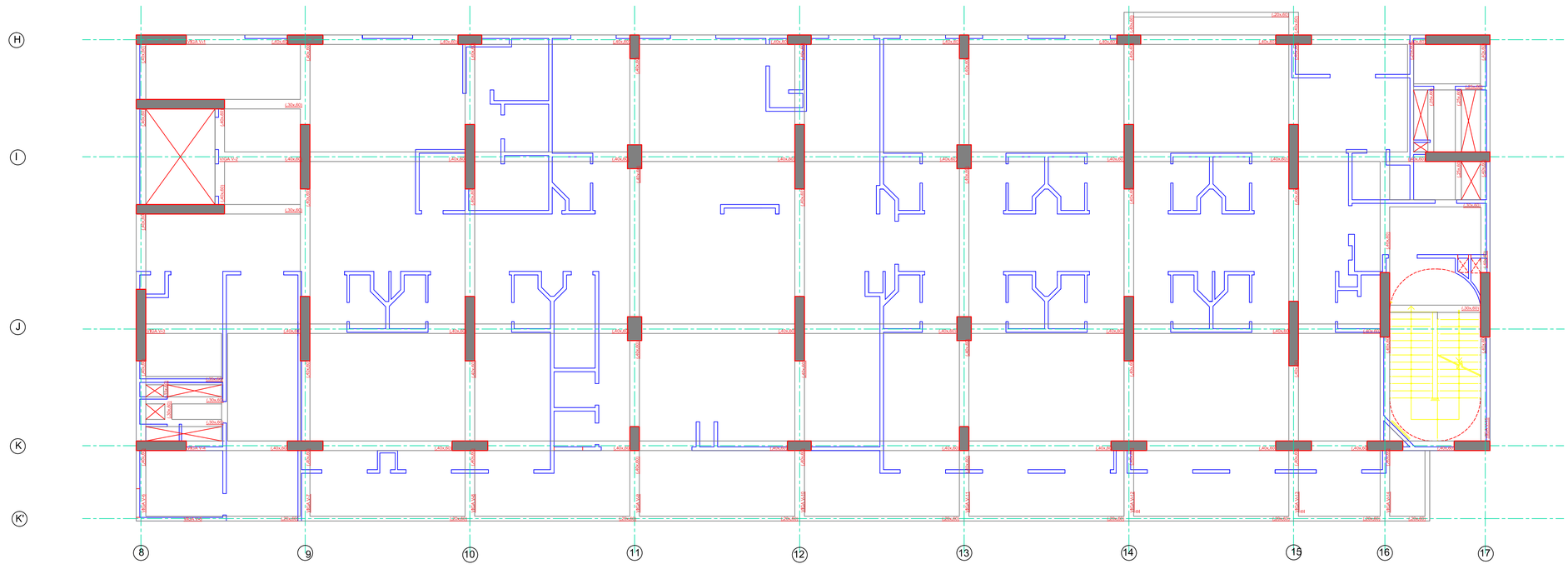
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C2 - Aislado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Estructuras - Vigas y columnas	ESCALA: 1/50
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-12



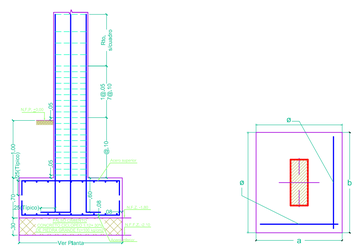
CIMENTACION



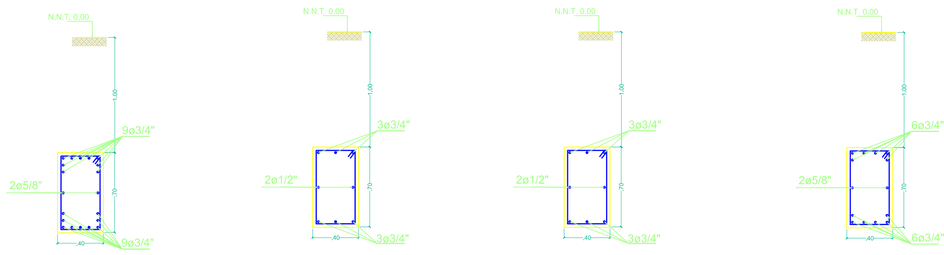
TECHO PRIMER PISO



TECHO SEGUNDO PISO



DETALLE DE ZAPATAS

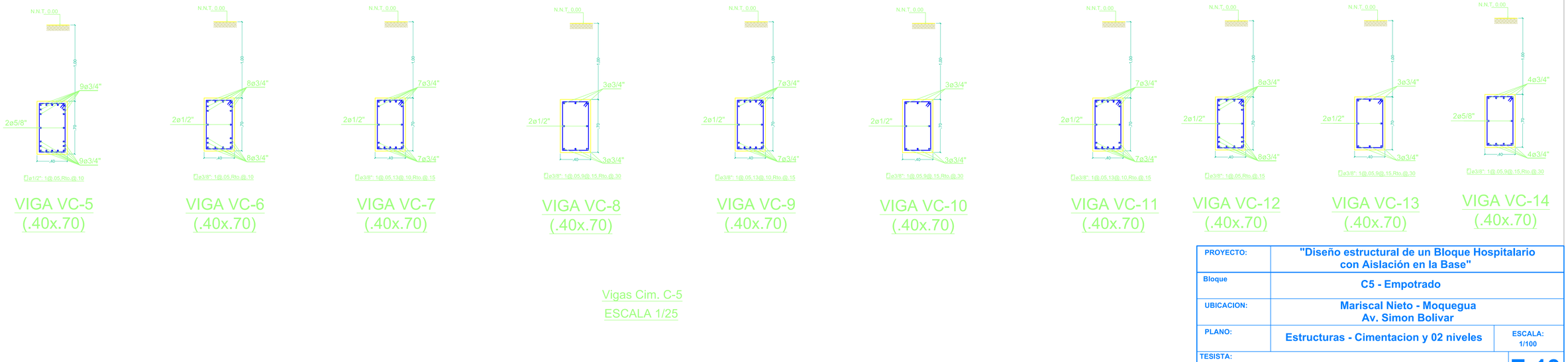


VIGA VC-1 (.40x.70)

VIGA VC-2 (.40x.70)

VIGA VC-3 (.40x.70)

VIGA VC-4 (.40x.70)



VIGA VC-5 (.40x.70)

VIGA VC-6 (.40x.70)

VIGA VC-7 (.40x.70)

VIGA VC-8 (.40x.70)

VIGA VC-9 (.40x.70)

VIGA VC-10 (.40x.70)

VIGA VC-11 (.40x.70)

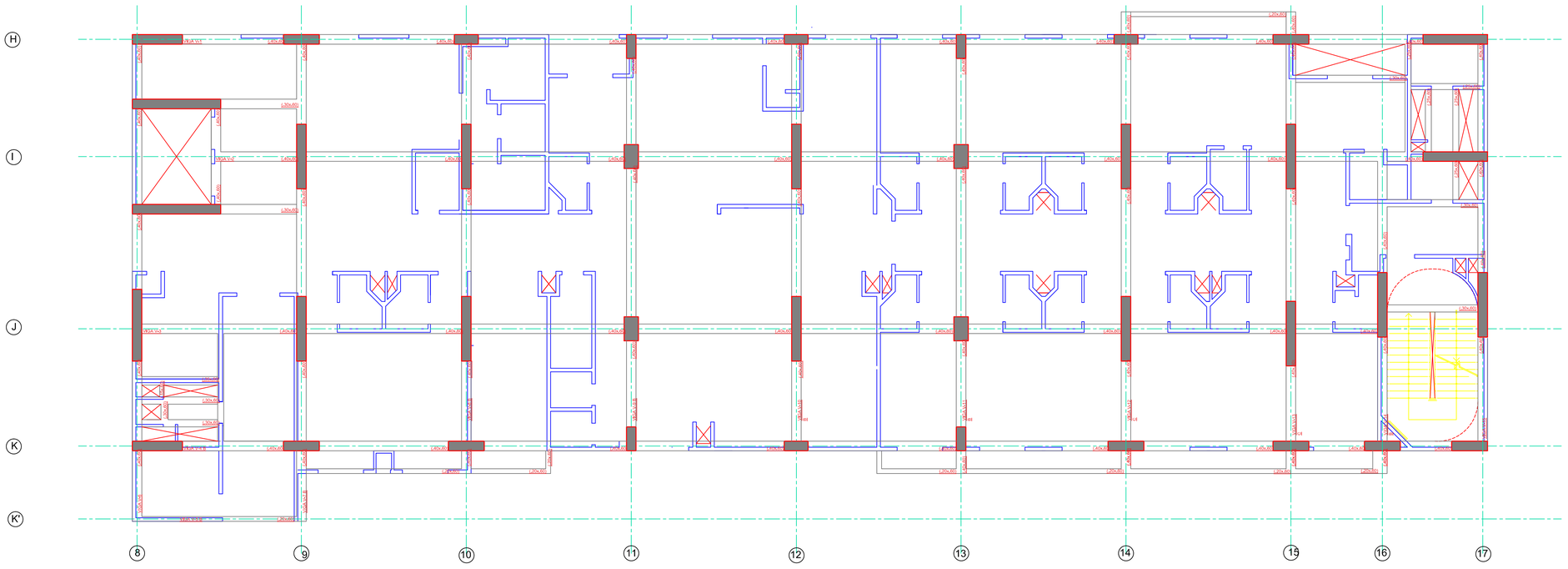
VIGA VC-12 (.40x.70)

VIGA VC-13 (.40x.70)

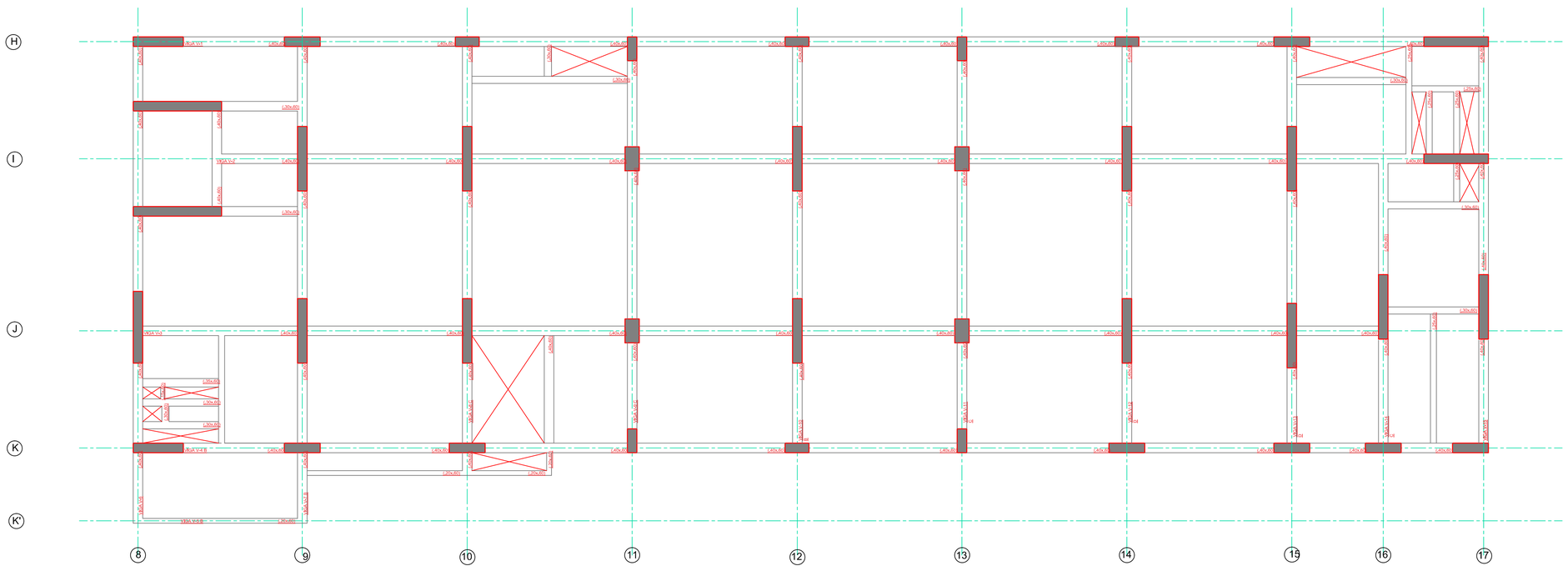
VIGA VC-14 (.40x.70)

Vigas Cim. C-5
ESCALA 1/25

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C5 - Empotrado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Estructuras - Cimentacion y 02 niveles	ESCALA: 1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-13

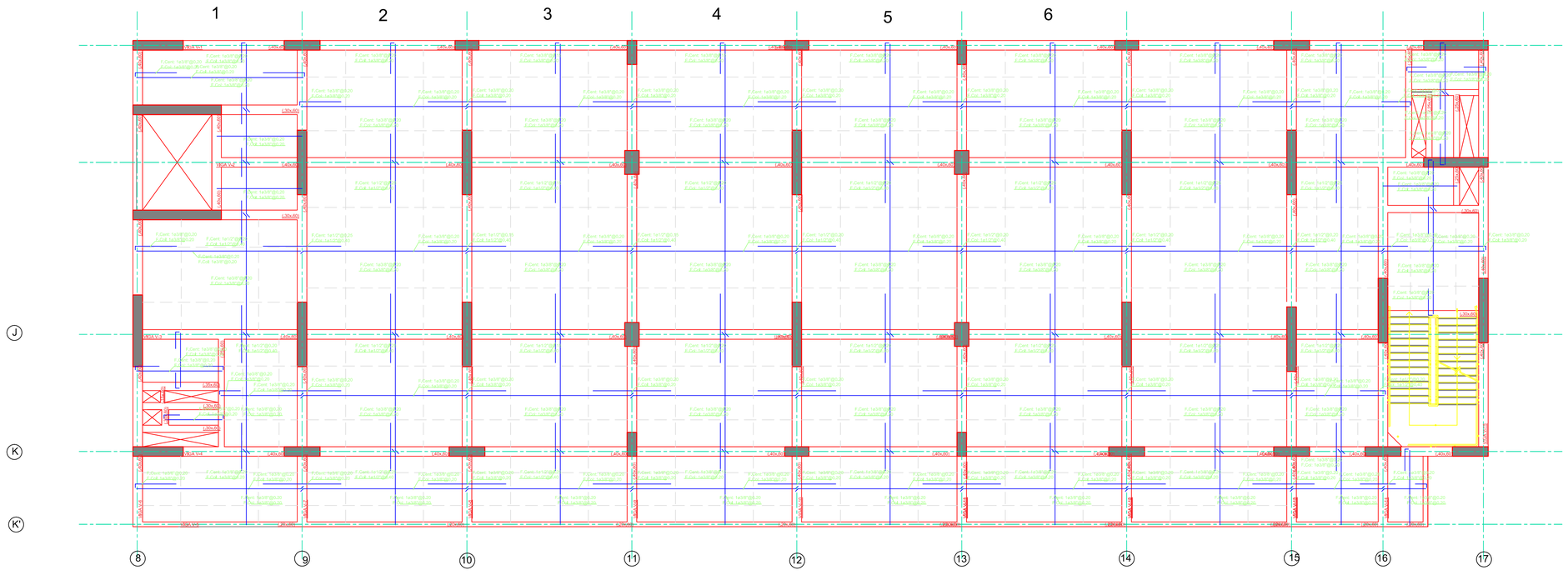


TECHO TERCER PISO

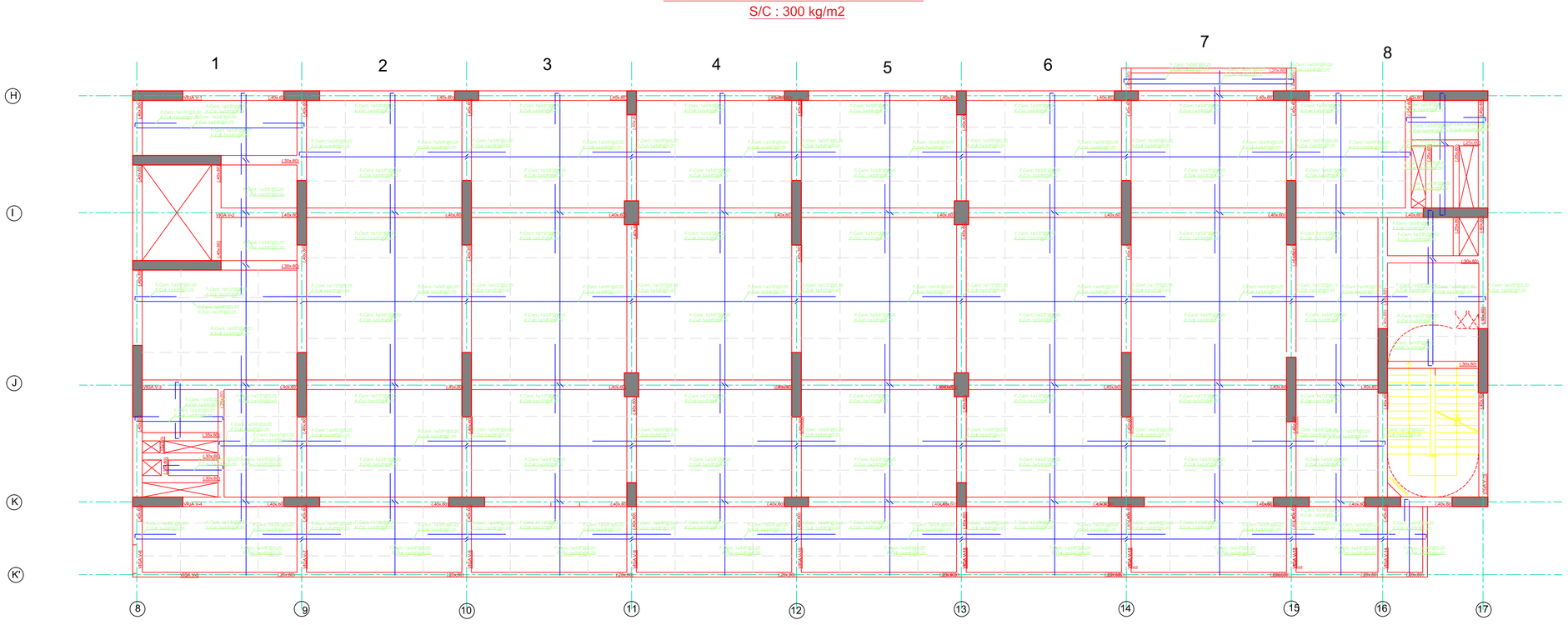


TECHO CUARTO PISO

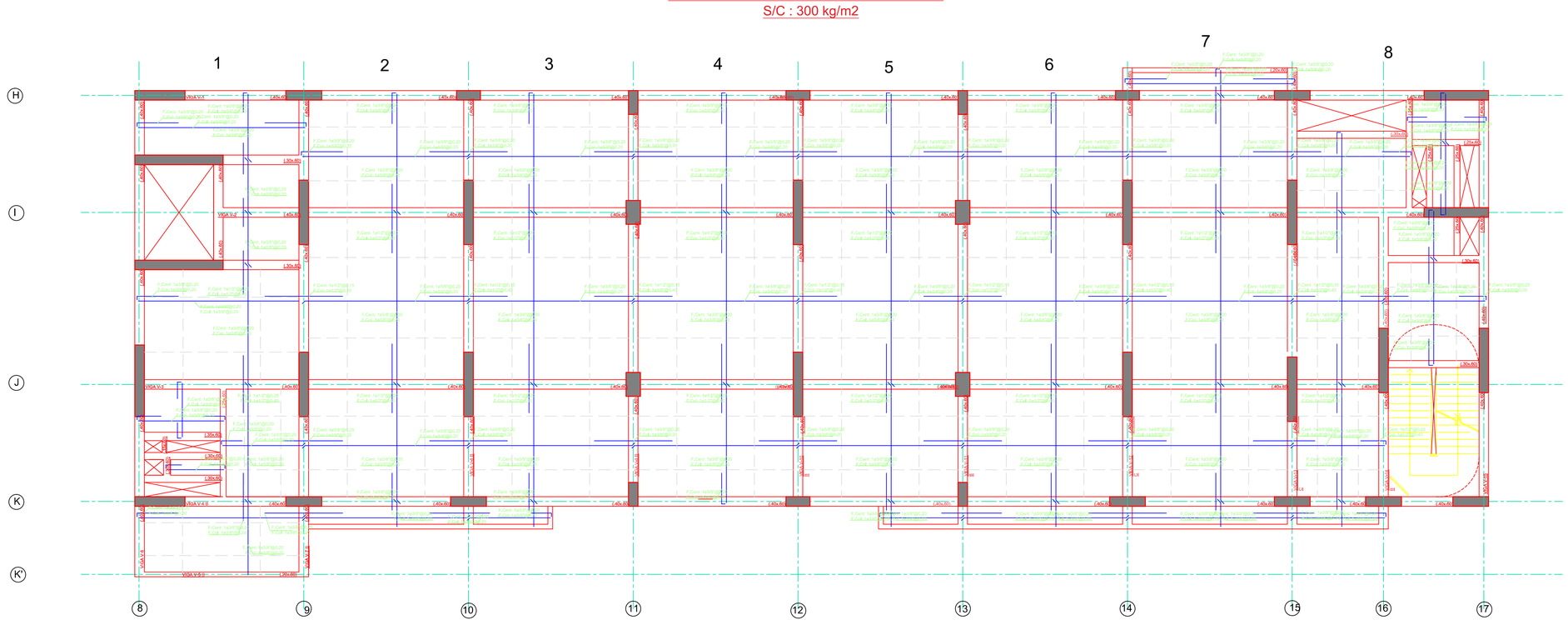
PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C5 - Empotrado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Estructuras - 3er y 4to Nivel	ESCALA: 1/100
TESISTA: Bachiller André Uyén Valdivia		E-14



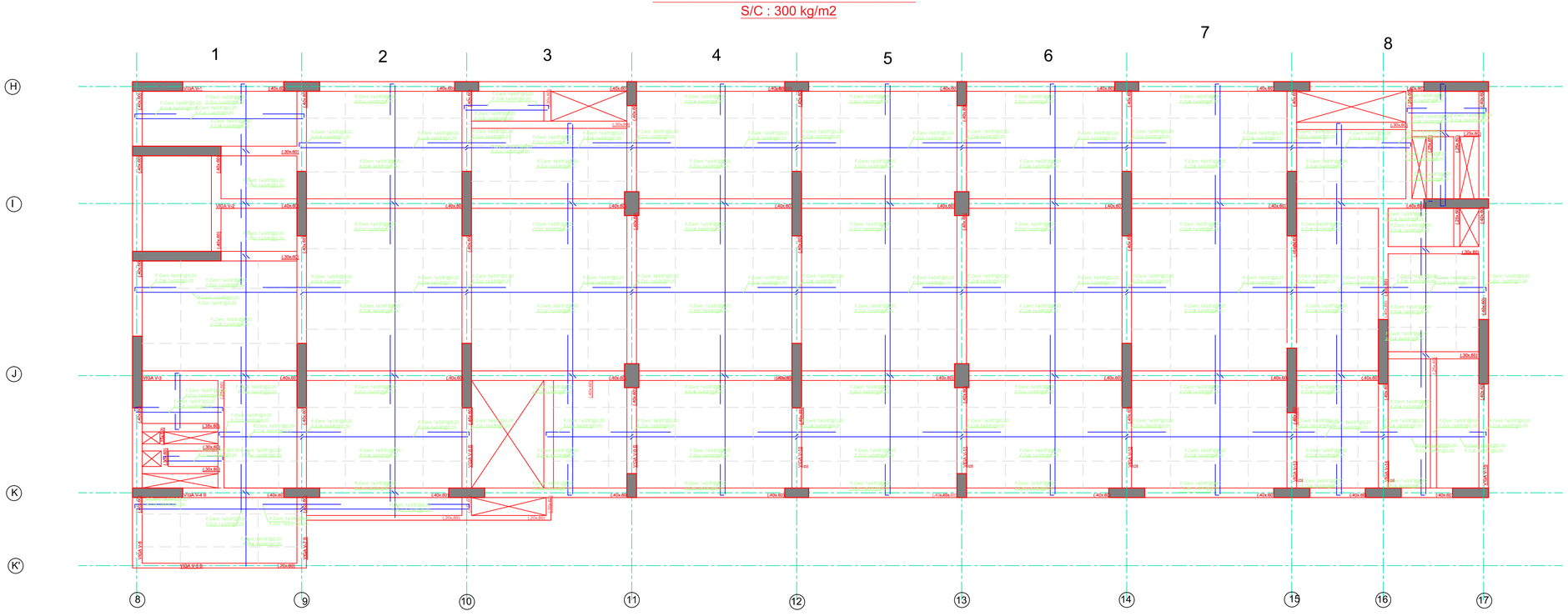
ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO
S/C : 300 kg/m2



ACERO DE LOSAS TECHO SEGUNDO PISO
S/C : 300 kg/m2



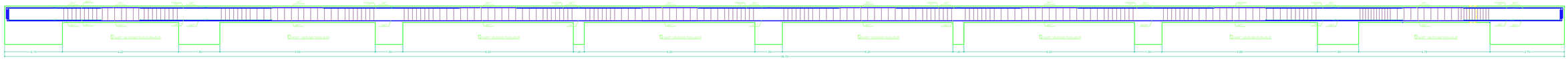
ACERO DE LOSAS TECHO TERCER PISO
S/C : 300 kg/m2



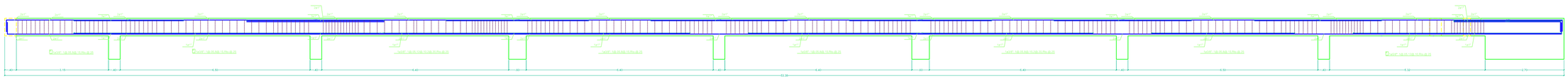
ACERO DE LOSAS TECHO CUARTO PISO
S/C : 100 kg/m2

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C5 - Empotrado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Acero de losas	ESCALA: 1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-15

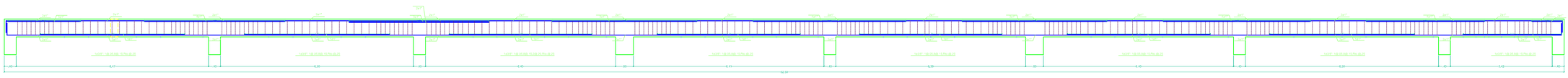
VIGA V-1



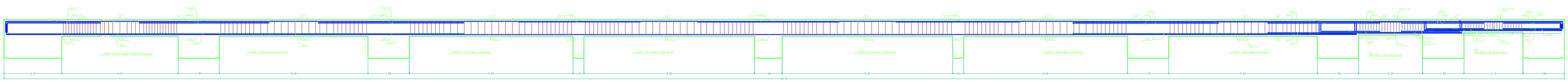
VIGA V-2



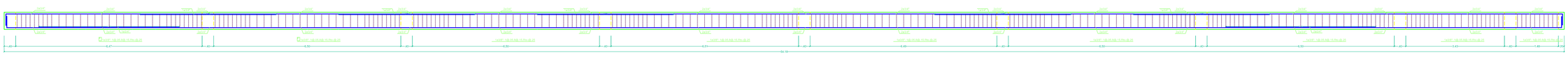
VIGA V-3



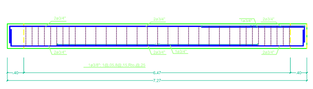
VIGA V-4



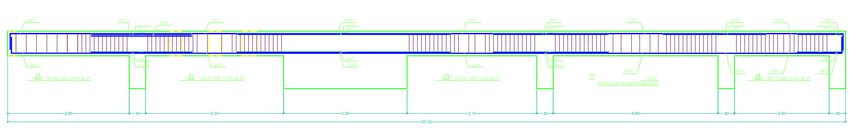
VIGA V-5



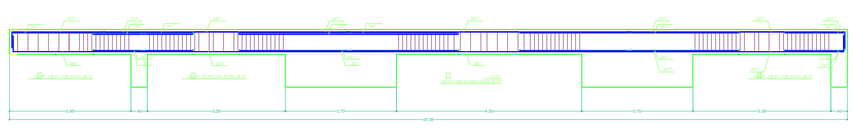
VIGA V-5 B



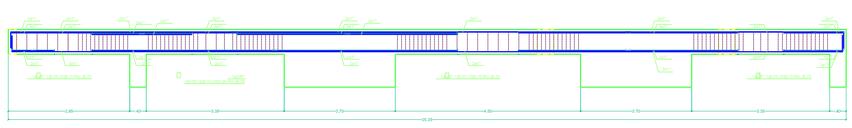
VIGA V-6



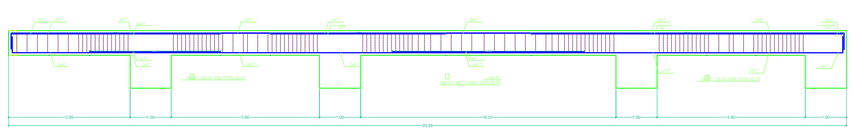
VIGA V-10



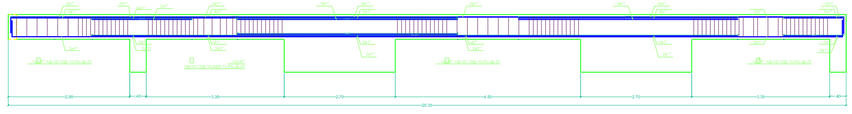
VIGA V-7



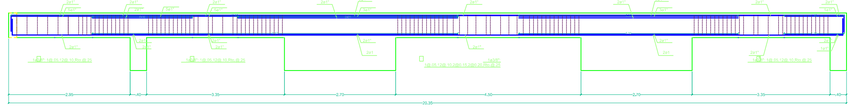
VIGA V-11



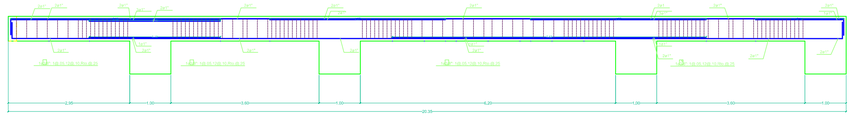
VIGA V-8



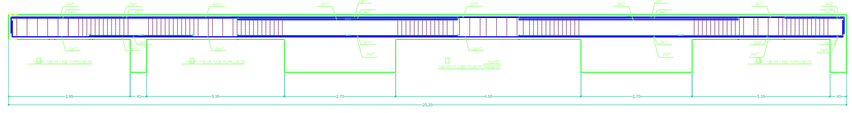
VIGA V-12



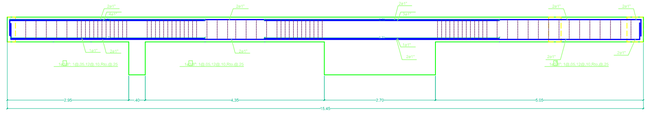
VIGA V-9



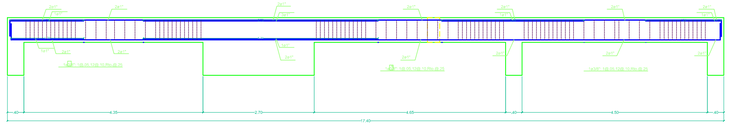
VIGA V-13

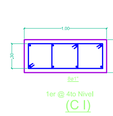


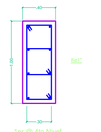
VIGA V-14

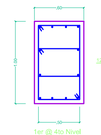


VIGA V-15

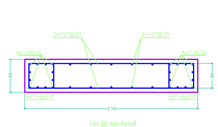


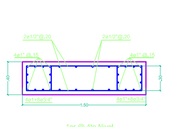


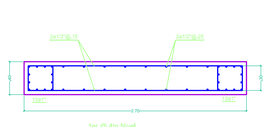


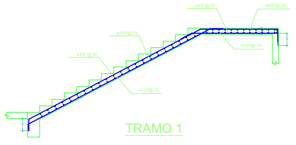


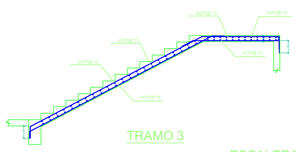
COLUMNAS Y PLACAS
ESCALA 1/25

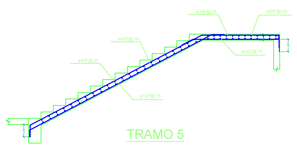


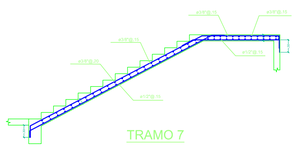




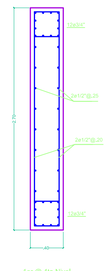


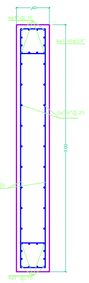


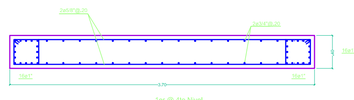




ESCALERA C-5
s/c = 400 kg/m2
ESCALA 1/50

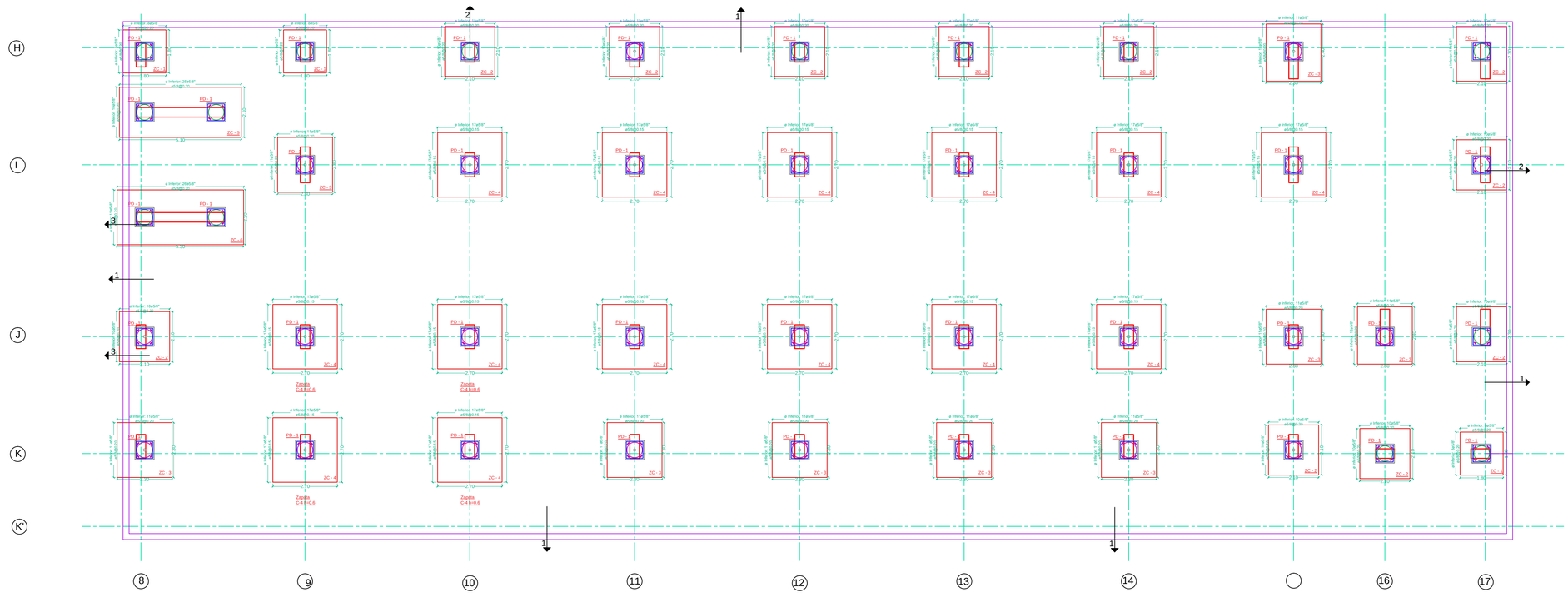


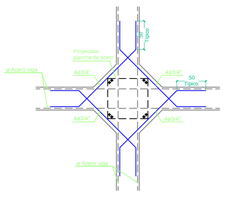




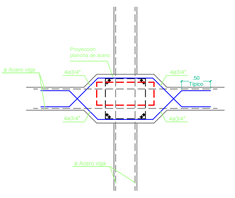
COLUMNAS Y PLACAS
ESCALA 1/25

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C5 - Empotrado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Vigas y Columnas	ESCALA: 1/50
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-16



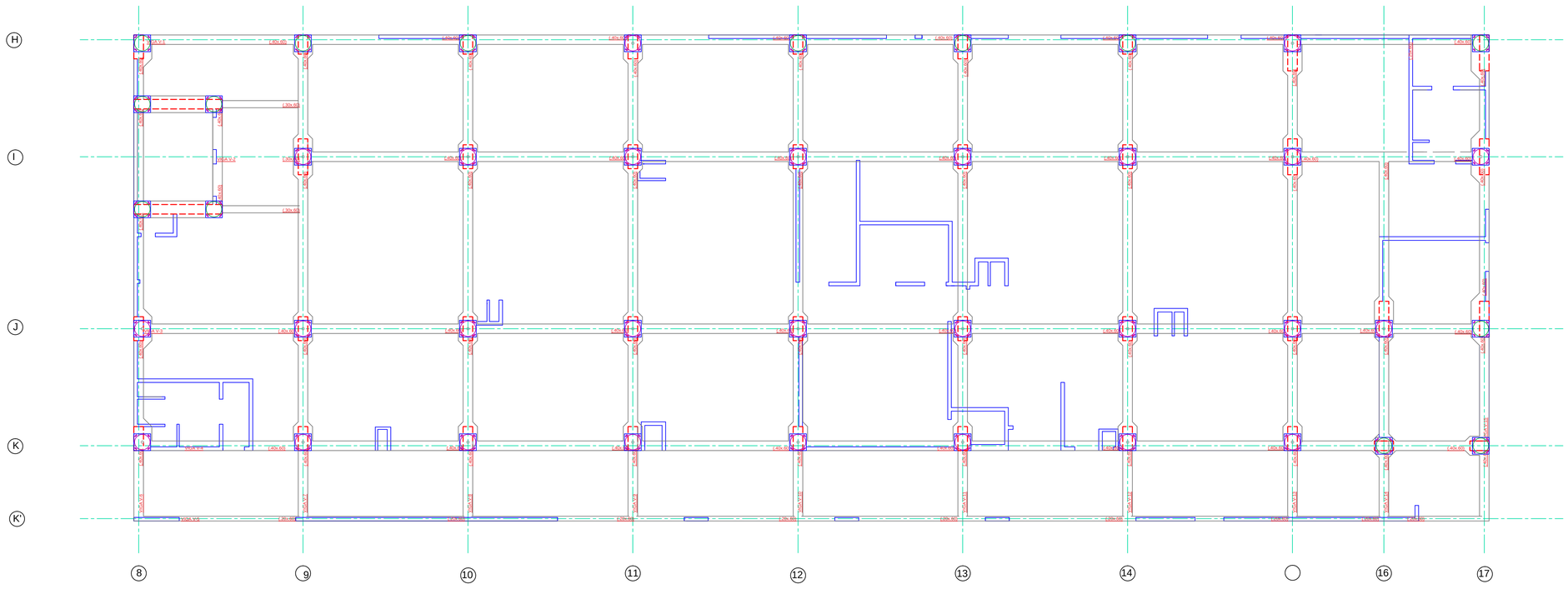


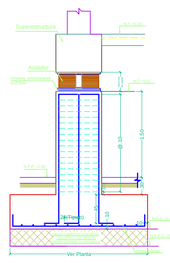
Detalle ensanche de vigas (I)



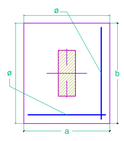
Detalle ensanche de vigas (II)

PLANTA DE CIMENTACION

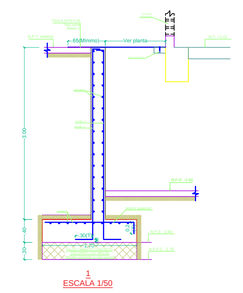




ESCALA 1/50

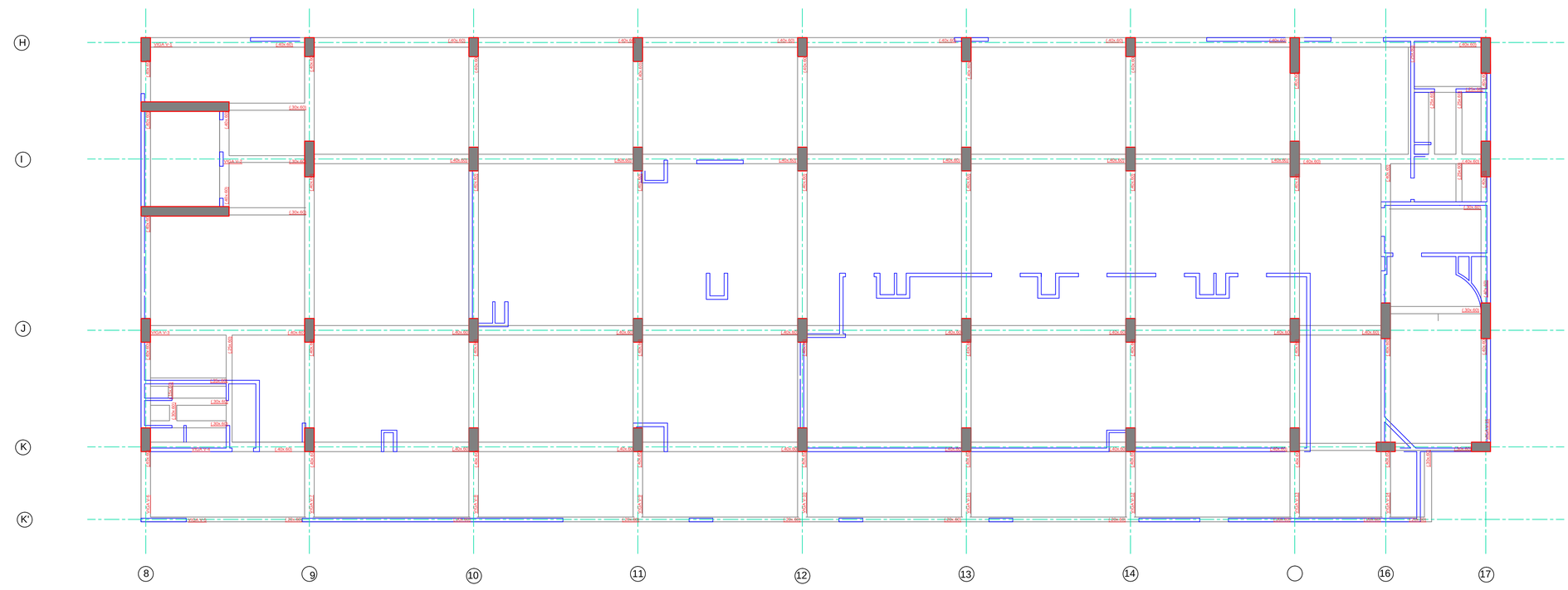


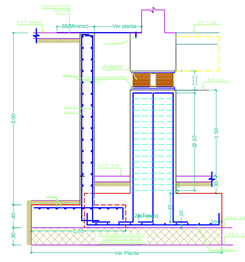
DETALLE DE ZAPATAS



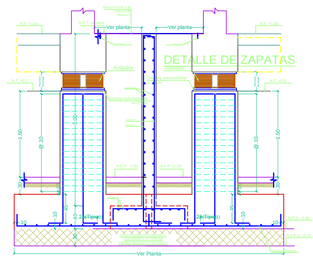
1
ESCALA 1/50

TECHO SOBRE AISLADORES

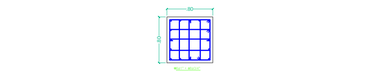




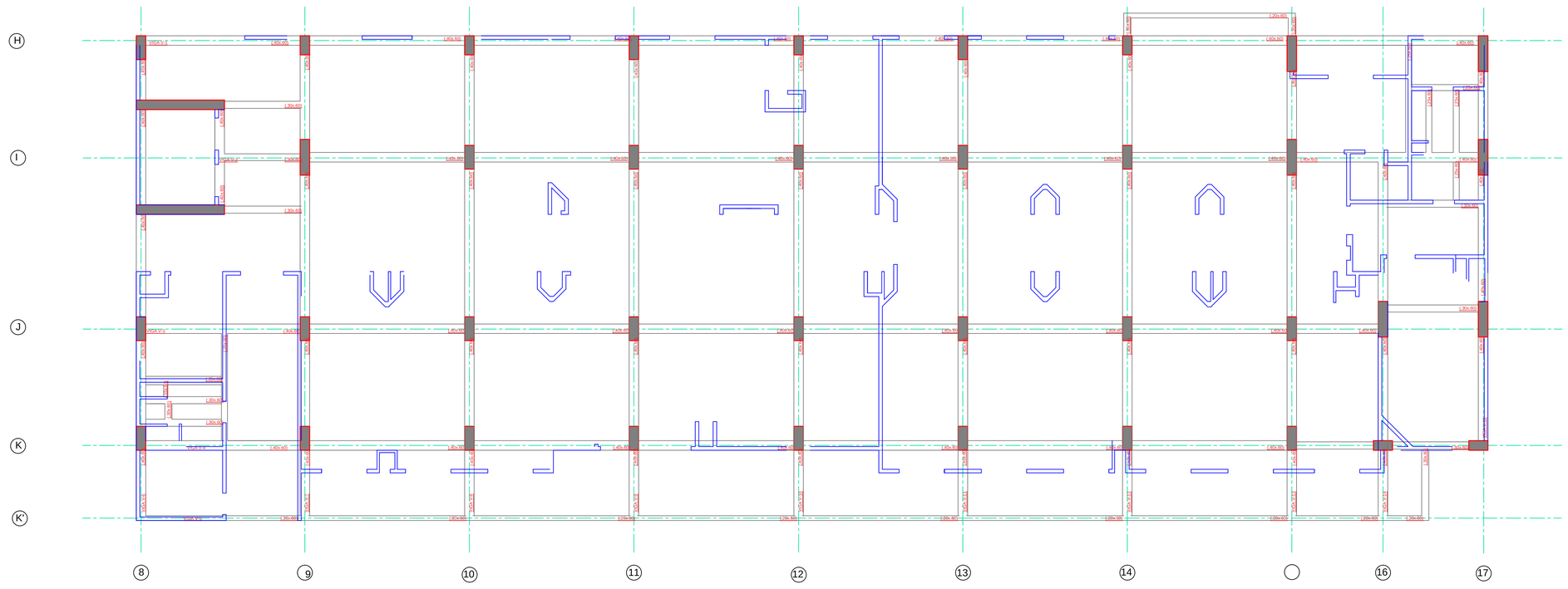
2
ESCALA 1/50

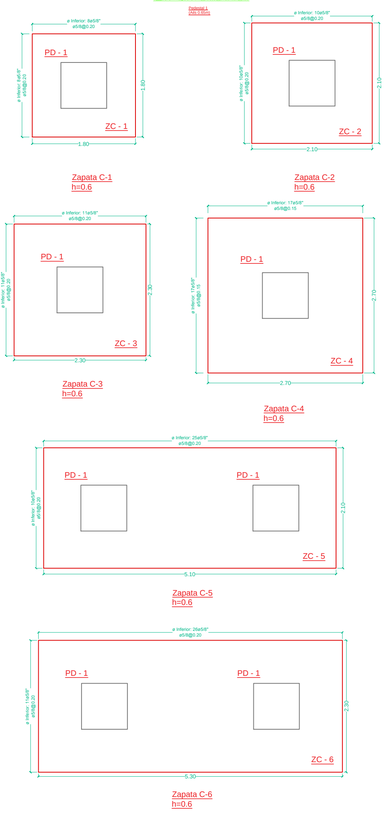


3
ESCALA 1/50



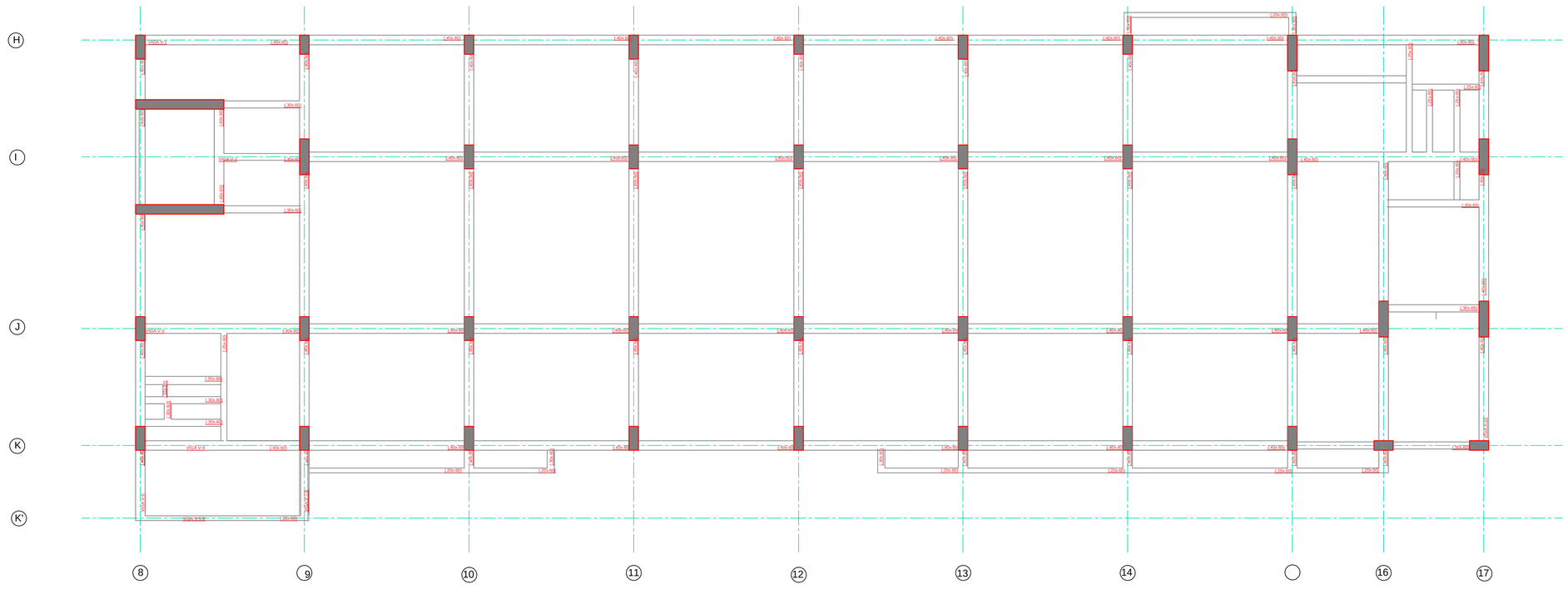
TECHO PRIMER PISO



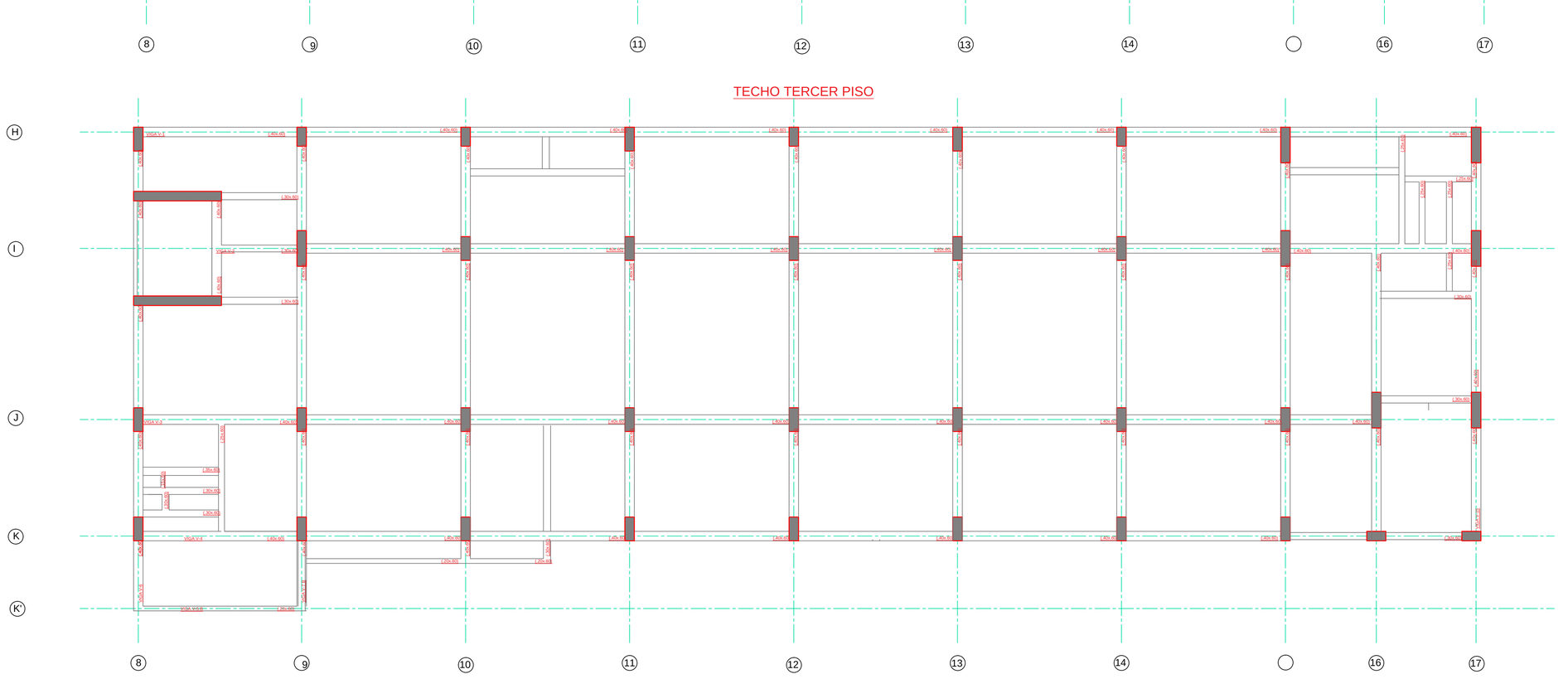


TECHO SEGUNDO PISO

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"
Bloque	C5 - Aislado
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar
PLANO:	Estructuras - Cimentacion y 03 niveles
ESCALA:	1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia
	E-17

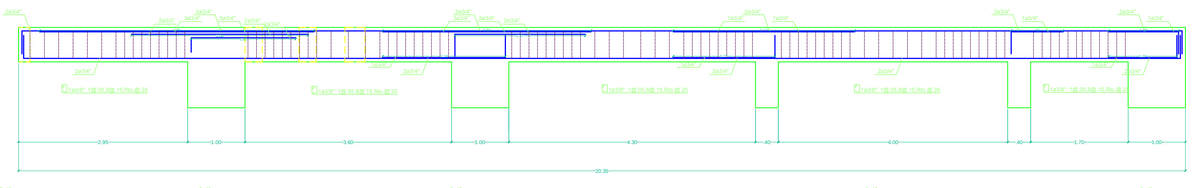


TECHO TERCER PISO

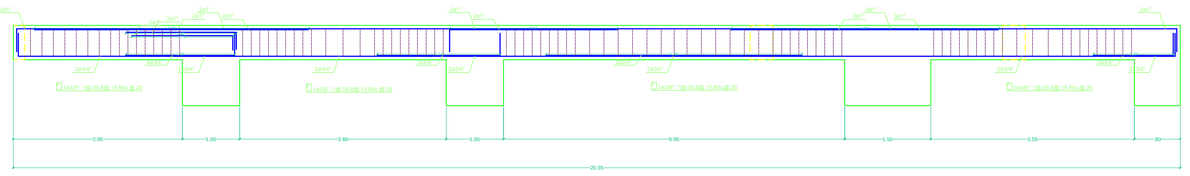


TECHO CUARTO PISO

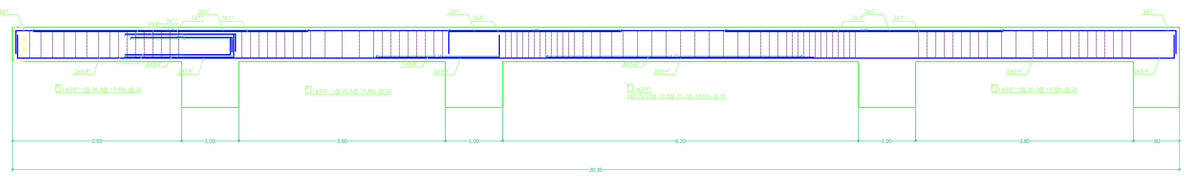
VIGA V-6



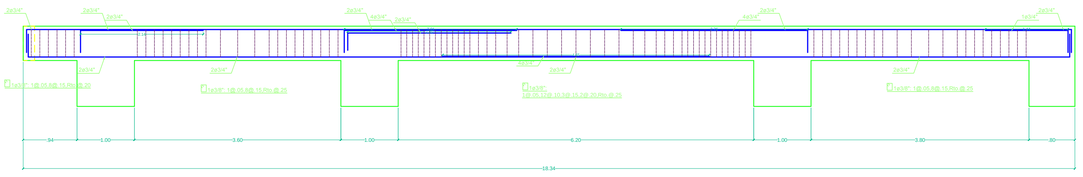
VIGA V-7



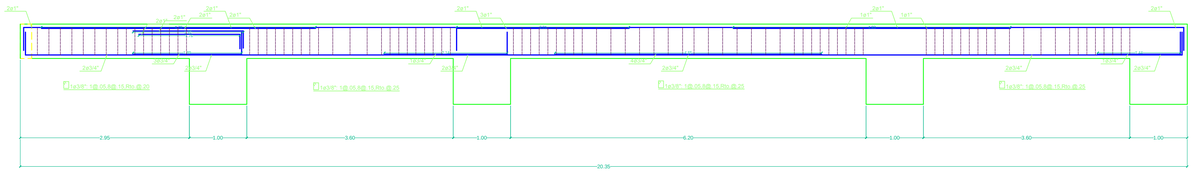
VIGA V-8



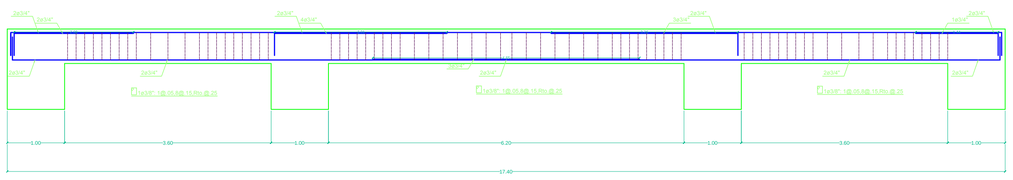
VIGA V-8 B



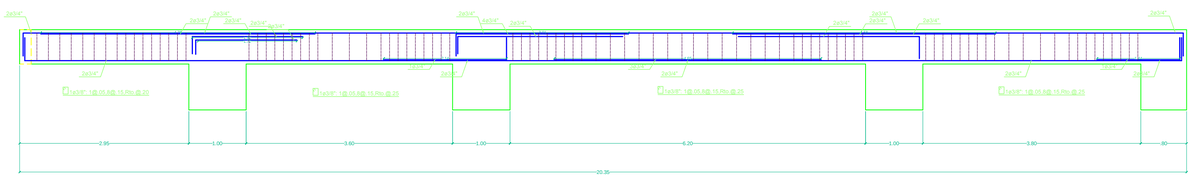
VIGA V-9



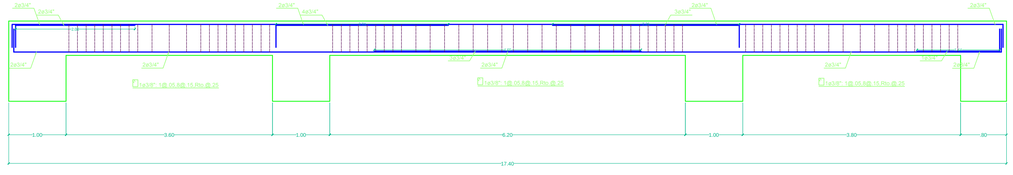
VIGA V-9 B



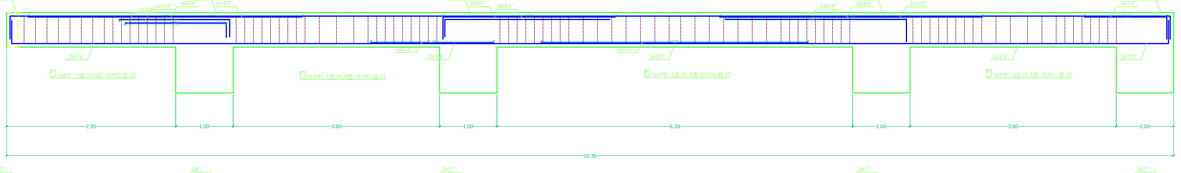
VIGA V-10



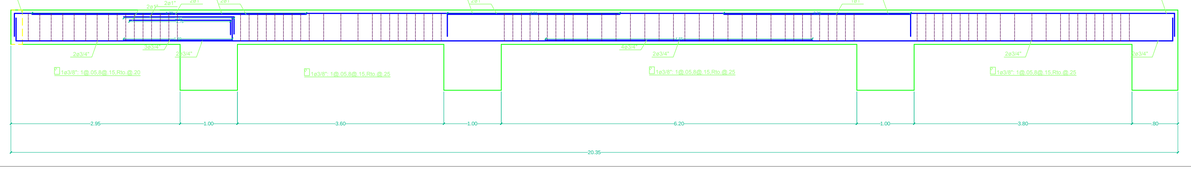
VIGA V-10 B



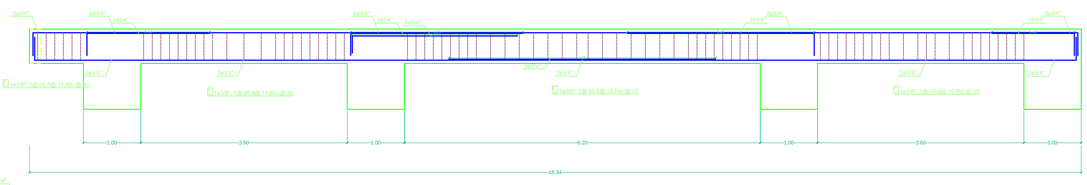
VIGA V-11



VIGA V-12



VIGA V-11 B



VIGAS
ESCALA 1/50

EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

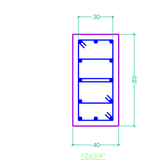
ø	Refuerzo inferior	Refuerzo superior
	H cualquiera	H<30	30<H<90
3/8"	40	40	45
1/2"	40	40	45
5/8"	50	45	60
3/4"	65	50	70
1"	115	90	125

VALORES DE m

CHATAS

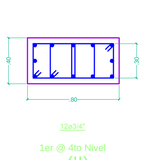
PERALTADAS

ANCLAJE DE VIGAS



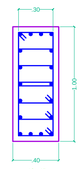
1er @ 4to Nivel
(I)

Estribos:
1ø3/8": 1@.05,5@.10,Rto.@.30



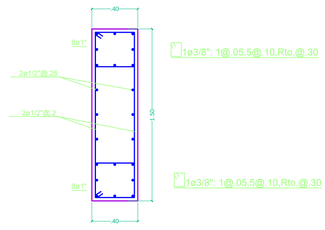
1er @ 4to Nivel
(II)

Estribos:
1ø3/8": 1@.05,5@.10,Rto.@.30

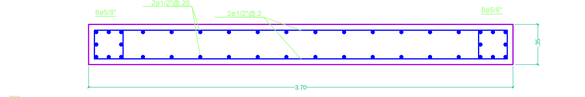


1er @ 4to Nivel
(III)

Estribos:
1ø3/8": 1@.05,5@.10,Rto.@.30



1er @ 4to Nivel
(PLACA II)

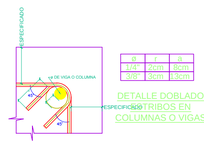


1ø3/8": 1@.05,5@.10,Rto.@.30

1er @ 4to Nivel
(PLACA I)

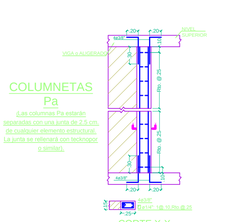
1ø3/8": 1@.05,5@.10,Rto.@.30

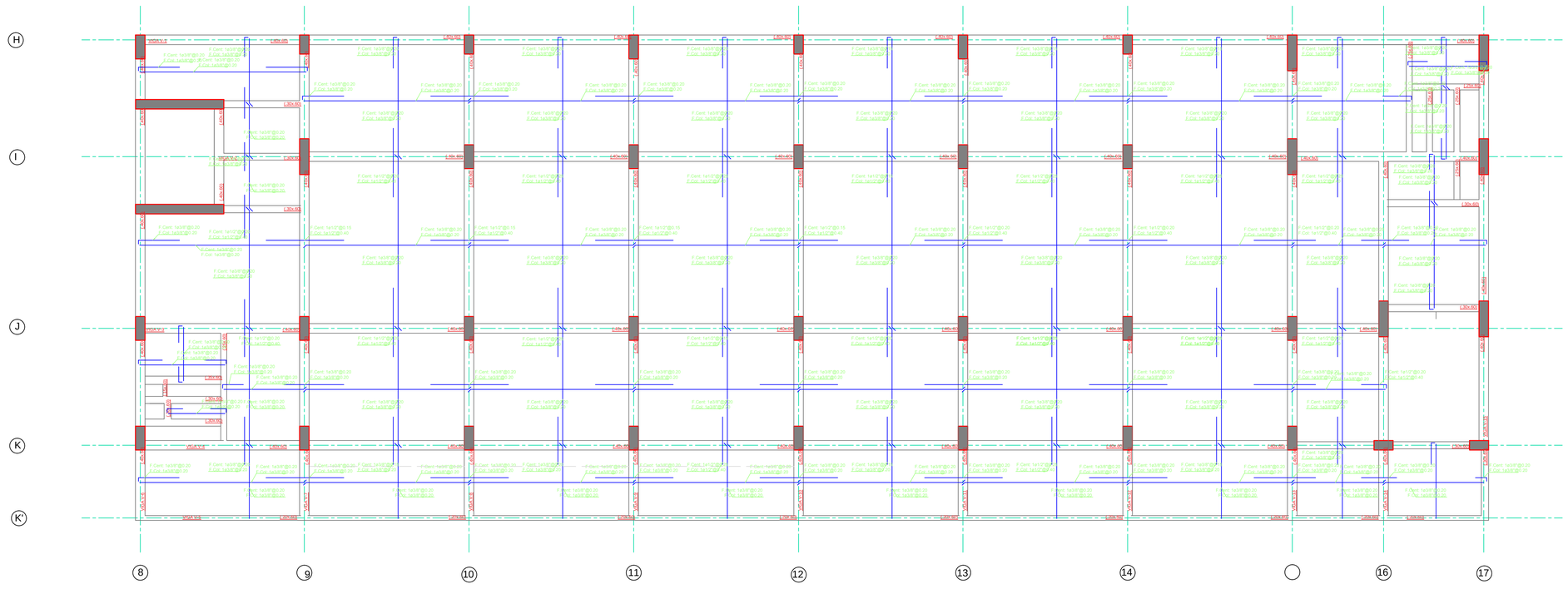
COLUMNAS Y PLACAS
ESCALA 1/25



ø	r
1/4"	2cm
3/8"	3cm
1/2"	3cm

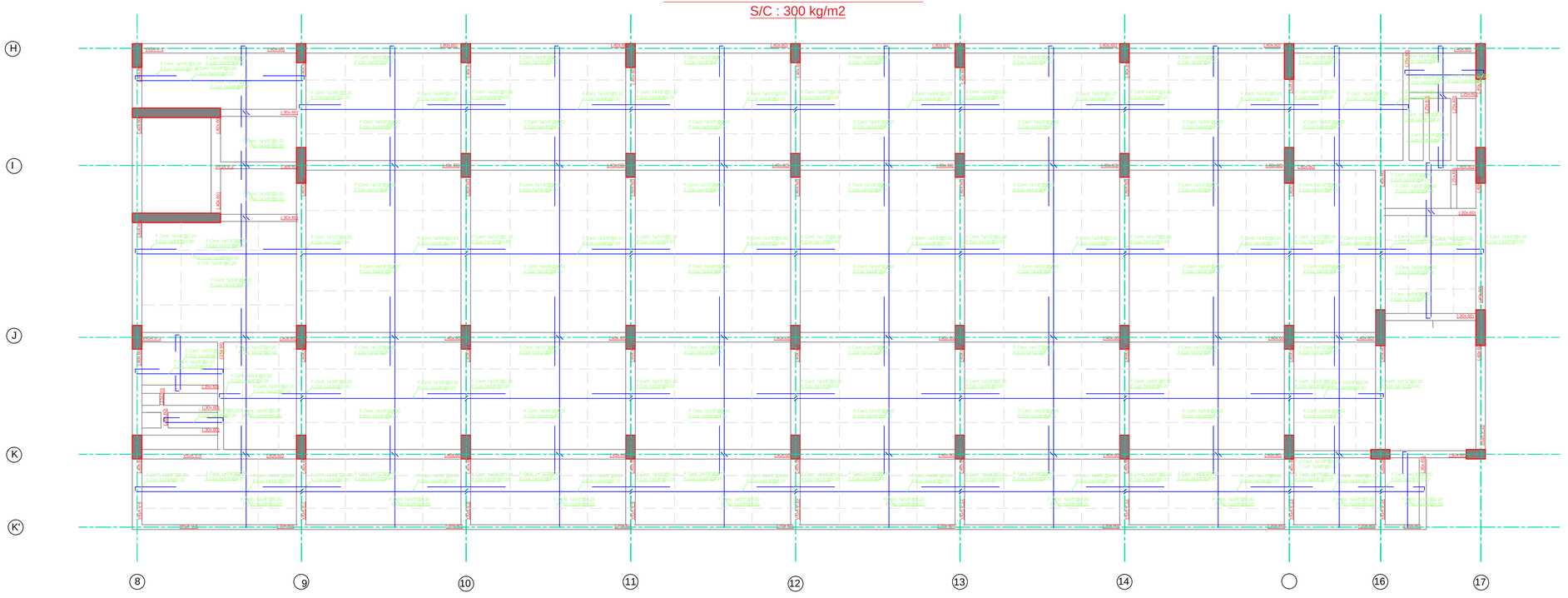
DETALLE DOBLADO ESTRIBOS EN COLUMNAS O VIGAS


.20x.20
.20x.20
vigas a ambos lados
.25
.25
.25
.25
.20
.20
.20



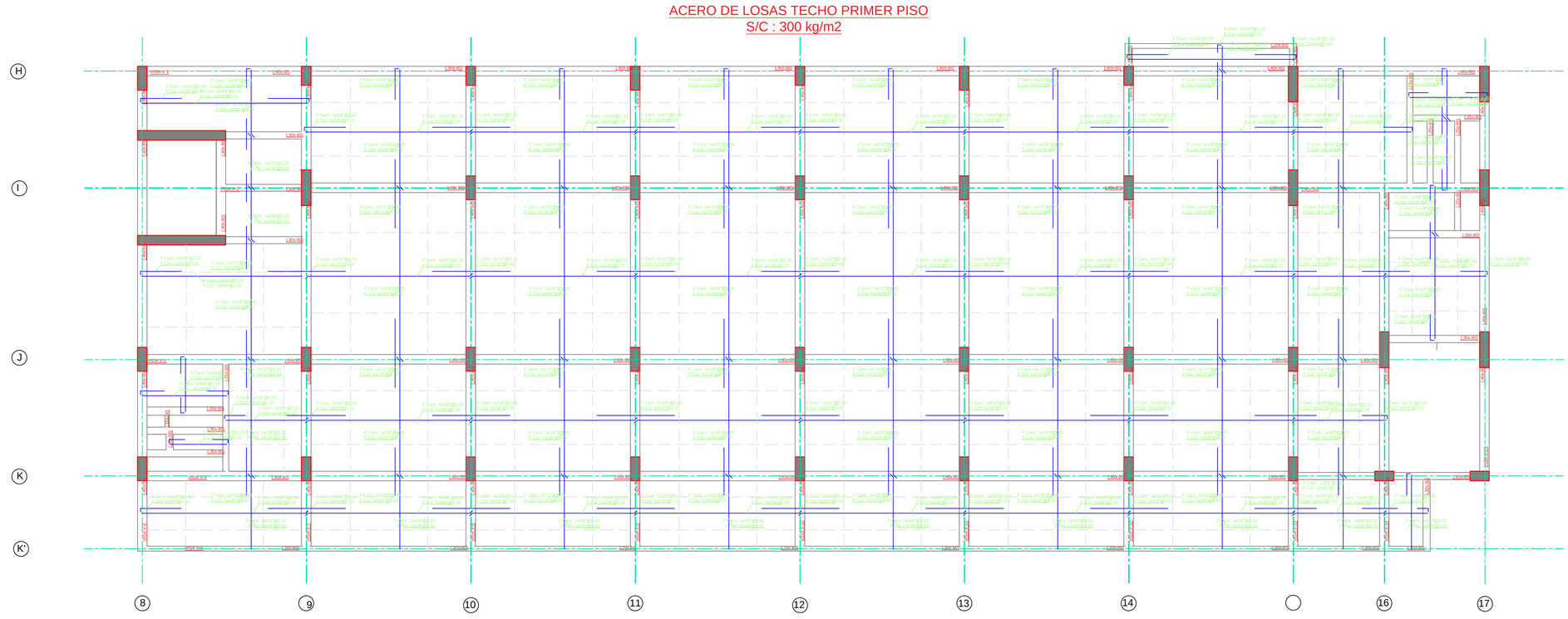
ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO

S/C : 300 kg/m2



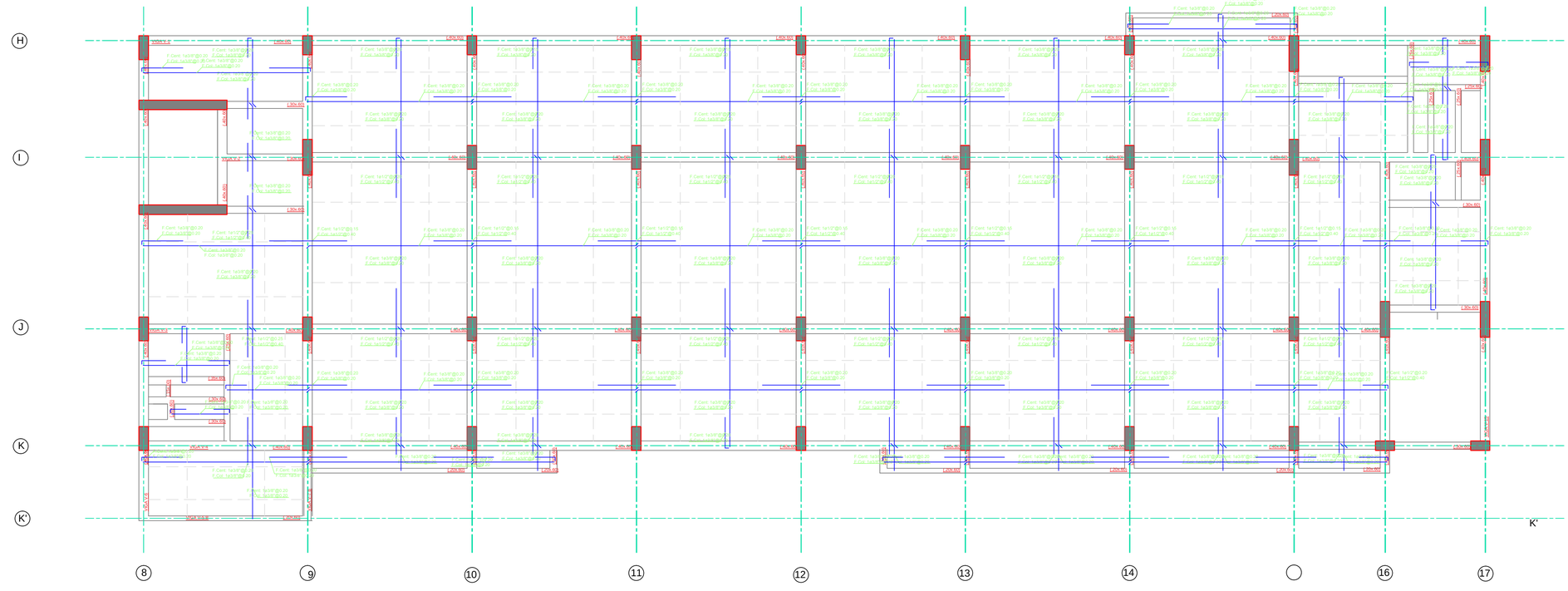
ACERO DE LOSAS TECHO PRIMER PISO

S/C : 300 kg/m2



ACERO DE LOSAS TECHO SEGUNDO PISO

S/C : 300 kg/m2



ACERO DE LOSAS TECHO TERCER PISO

S/C : 300 kg/m2

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C5 - Aislado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Acero de losas	ESCALA: 1/100
TESISTA: Bachiller André Uyén Valdivia		E-19

ESCALERA C-5
s/c = 400 kg/m2
ESCALA 1/50

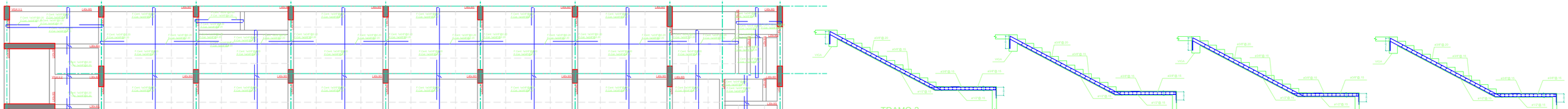
ACERO DE LOSAS TECHO CUARTO PISO
S/C : 100 kg/m2

VIGA V-1

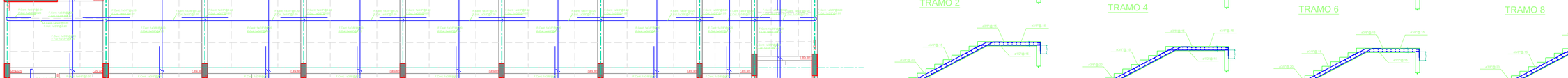
VIGA V-2

VIGA V-3

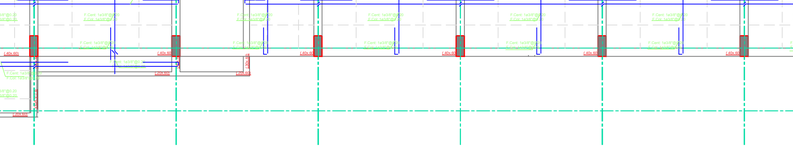
VIGA V-4



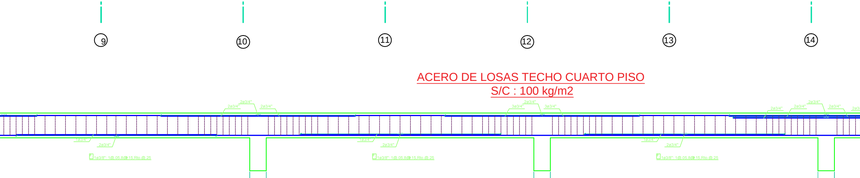
VIGA V-5



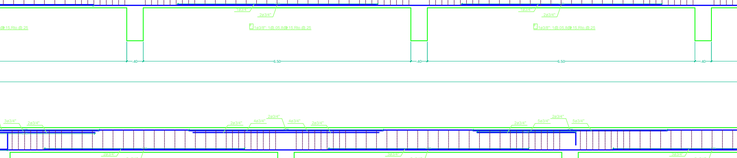
VIGA V-12 B



VIGA V-13

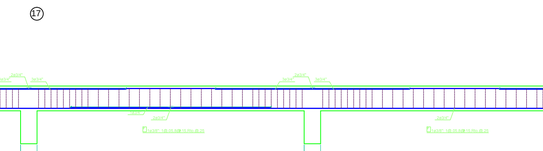


VIGA V-13 B

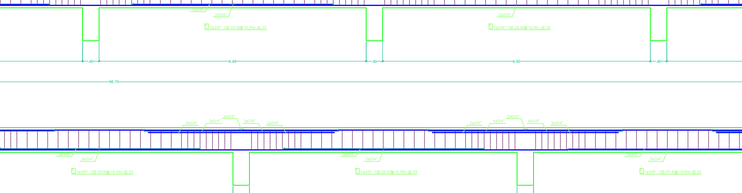


VIGA V-14

VIGA V-14 B



VIGA V-15



VIGAS
ESCALA 1/50

PROYECTO:	"Diseño estructural de un Bloque Hospitalario con Aislación en la Base"	
Bloque	C5 - Aislado	
UBICACION:	Mariscal Nieto - Moquegua Av. Simon Bolivar	
PLANO:	Acero Losa 4to nivel - Vigas	ESCALA: 1/100
TESISTA:	Bachiller André Uyén Valdivia	E-20