

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION



FACULTAD INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“PROPUESTA DE UN DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA EDIFICACION
DEL MERCADO CENTRAL DE HUACHO”**

PRESENTADO POR:

REQUEJO REYES, JOSÉ ALEX

RIOS HUERTA, EDUARDO MIGUEL

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

ING. BENAVENTE LEON, CHRISTIAN

HUACHO - 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

**“PROPUESTA DE UN DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA
EDIFICACION DEL MERCADO CENTRAL DE HUACHO”**

JURADO:

Ing. Alberto Jamanca Teodorico

PRESIDENTE

Ing. Julio Barrenechea Alvarado

SECRETARIO

Ing. Elías Requena Soto

VOCAL

ASESOR:

Ing. Benavente León, Christian

PRESENTACION

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión - Huacho, es grato poner a vuestra consideración, el presente trabajo de investigación: “PROPUESTA DE UN DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA EDIFICACION DEL MERCADO CENTRAL DE HUACHO”, con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El contenido de la presente tesis tiene como interés en desarrollar la Propuesta del Diseño Estructural del Mercado Central bajo el sistema de Concreto Armado, empleando y considerando las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas Técnicas según la línea de investigación, aplicación de conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la universidad, consulta de profesionales con experiencia en el área, investigación y dedicación mediante fuentes bibliográficas especializadas y con la experiencia del asesor.

DEDICATORIA

A DIOS, que me dio la vida y la oportunidad de poder realizar mi sueño que es la formación profesional en INGENIERIA CIVIL.

A MIS PADRES; a mi padre por su exigencia, en el aspecto económico y moral, a mi madre por sus consejos, ambos en todos estos años de estudio y gracias a ellos pude finalizar mi carrera

A MIS SERES QUERIDOS, que me acompañaron en el camino y siempre me sirvieron sus consejos, mejorando cada día a ser el mejor.

AGRADECIMIENTO

A Dios por no dejarme caer, por darme fuerzas para continuar, por ayudarme a nunca perder la fe.

Agradecemos principalmente a nuestros padres, hermanos y hermanas por sus consejos, el apoyo incondicional y aliento a lo largo de toda nuestra vida, durante el desarrollo del presente proyecto, paciencia, comprensión y apoyo constante en todo momento.

Me gustaría Agradecer sinceramente a nuestro Asesor de Tesis, el INGENIERO PABLO ADRIAN PEZO MORALES, su esfuerzo y dedicación. Sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia y motivación han sido fundamentales para mi formación como investigador.

Aprovechamos también en agradecer al INGENIERO JULIO BARRENECHEA ALVARADO, INGENIERO ALBERTO JAMANCA TEODORICO y al INGENIERO ELIAS REQUENA SOTO, por las asesorías técnicas, sus paciencias brindadas durante el desarrollo del presente proyecto.

A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por el apoyo brindado en la etapa de nuestra titulación.

A mis docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil que a lo largo de la formación académica me inculcaron la dedicación al estudio y a promover ambientes de participación activa, constante y reflexiva en todos los momentos de aula y aún más, fuera de ella.

INDICE

Contenido

PRESENTACION	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
INDICE	VI
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	2
1.2.1 Problema Central.....	2
1.2.2 Problema Específico	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	3
1.3.1 Objetivos Central.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION	3
1.5. DELIMITACION DEL ESTUDIO.....	4
1.5.1 Delimitación geográfica.....	4
1.5.2. Delimitación poblacional	4
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO.....	5
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	5
2.2. BASES TEORICAS.....	7
2.2.1. Comercio	7
2.2.2. Definiciones conceptuales.....	9
2.3. FORMULACION DE LA HIPOTESIS	12
2.5.1 Hipótesis Central	12
2.5.2 Hipótesis Específicas.....	12
CAPÍTULO III: METODOLOGIA.....	13
3.1. DISEÑO METODOLOGICO	13
3.2. POBLACION Y MUESTRA.....	14
3.2.1 Población.....	14
3.2.2 Muestra	14
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	14
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	15
3.4.1. TECNICAS A EMPLEAR.....	15

3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	15
3.4.3. TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE INFORMACION	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS - DISCUSION	18
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES.....	119
5.1. CONCLUSIONES	119
5.2. RECOMENDACIONES	120
CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFIA.....	121
6.1. Fuentes documentales	121
6.2. Fuentes bibliográficas.....	121
6.3. Fuentes hemerográficas	122
6.4. Fuentes electrónicas.....	122
ANEXOS.....	123

INDICE DE FIGURA

Figura 1:0:1 Delimitación geográfica.....	4
Figura 4.0:1. Predimensionamiento de vigas y columnas.....	20
Figura 4.0:2. Masas y pesos para el análisis estático.....	24
Figura 4.0:3. Niveles de la estructura.....	25
Figura 4.0:4. Aligerado en Y 20 cm.....	27
Figura 4.0:5. Creación de estos casos, en "Load".....	28
Figura 4.0:6. Asignación del espectro sísmico del diseño.....	29
Figura 4.0:7. Peso según Norma E.030.....	31
Figura 4.0:8. Asignación de Load Combinations.....	32
Figura 4.0:9. Dibujo del Modelo.....	33
Figura 4.0:10. Asignación de Diafragma Rígidos.....	35
Figura 4.0:11. Las derivas Máximo del eje x.....	38
Figura 4.0:12. Deriva Máximo del Eje Y.....	39
Figura 4.0:13. Sismo en X.....	40
Figura 4.0:14. Sismo en Y.....	41
Figura 4.0:15. Modulación de la Estructura.....	42
Figura 4.0:16. Fuerza Axial de la Estructura.....	43
Figura 4.0:17. Fuerza Cortante de la Estructura.....	43
Figura 4.0:18. Momento Flector de la Estructura.....	44
Figura 4.0:19. Pre dimensionamiento.....	45
Figura 4.0:20. Predimensionamiento de Vigas.....	49
Figura 4.0:21. Diseño por Flexión.....	50
Figura 4.0:22. Diseño por Flexo Compresión.....	53
Figura 4.0:23. Resultado del Diseño de Vigas Y Columnas.....	78
Figura 4.0:24. Predimensionamiento De Columnas.....	88
Figura 4.0:25. Calculo Por Área Tributaria columna Tipo C2 (0.40 X 0.40).....	89
Figura 4.0:26. Calculo por Área Tributaria columna tipo C3 (0.40 X 0.40).....	89
Figura 4.0:27. Calculo por Área Tributaria columna Tipo C1 (0.45 X 0.45).....	90
Figura 4.0:28. Interaction Surface C2 0.40 X 0.40.....	93
Figura 4.0:29. Interaction Surface Section C2 -0.40 X 0.40.....	96
Figura 4.0:30. Interaction Surface Section C1 - 0.45 X 0.45.....	99
Figura 4.0:31. Estudio de Suelos - Análisis Granulométrico - calicata C1.....	100
Figura 4.0:32. Perfil Estratigráfico - Calicata C1.....	101
Figura 4.0:33. Estudio de Suelos Análisis Granulométricos Calicata C2.....	102
Figura 4.0:34. Perfil Estratigráfico – Calicata C2.....	103
Figura 4.0:35. Ensayo de Corte Directo ASTM D3080.....	104
Figura 4.0:36. Deformación Tangencial vs. Esfuerzo de corte.....	105
Figura 4.0:37. Esfuerzo Normal Y Esfuerzo de Corte.....	106
Figura 4.0:38. Cálculo de la Capacidad Portante.....	106
Figura 4.0:39. Tabla de Coeficiente de Balasto.....	107
Figura 4.0:40. Peralte de la Zapata.....	108
Figura 4.0:41. Coeficiente de Balasto.....	108
Figura 4.42. Control del Pulsonamiento del Suelo para la Zapata.....	109
Figura 4.0:43. Envoltente Mínimo.....	110
Figura 4.0:44. Modelamiento Envoltente.....	110
Figura 4.0:45. Cálculo de Acero Para la Zapata.....	111

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Parámetros de Diseño Sismoresistente.	22
Tabla 2 Espectro de Diseño.....	23
Tabla 3 Asignación de cargas Según Norma E.0.02 - Primer Nivel.	34
Tabla 4 sobrecarga Norma E.020 - Primer Nivel.....	34
Tabla 5 Asignación de Cargas Según Norma E.0.20 - Segundo Nivel.	34
Tabla 6 Sobre Carga Norma E.020 - Segundo Nivel.....	34
Tabla 7 Asignación de Cargas Según Norma E.020 - Tercer Nivel.....	35
Tabla 8 Sobre Carga Norma E.020 - Tercer Nivel.	35
Tabla 9 Combinaciones de Cargas.	36
Tabla 10 Calculo de la Derivas Maximo en X.....	38
Tabla 11 Calculo de la Derivas Máximo Y.	39
Tabla 12 Calculo en Sismo X.....	40
Tabla 13 Calculo en Sismo Y.....	41
Tabla 14 Asignación de Cargas - Primer Nivel.	46
Tabla 15 Sobrecarga.....	46
Tabla 16 Asignación de Cargas - Segundo Nivel.	46
Tabla 17 Sobre cargas.	47
Tabla 18 Asignación de Cargas - Tercer Nivel.....	47
Tabla 19 Sobre Cargas.	47
Tabla 20 Factores de Reducción de Resistencia.	48
Tabla 21 Factores de Cargas.	48
Tabla 22 Viga Tipo I Primer Nivel (0.35 X 0.60) Concreto - ACI 318 - 14.....	55
Tabla 23 Segundo Nivel (0.35 X 0.60) Concreto ACI 318 - 14.....	57
Tabla 24 Tercer Nivel (0.35 X 0.60) Concreto - ACI – 138 - 14.....	58
Tabla 25 Primer Nivel (0.35 X 0.5) Viga Tipo 2 Concreto - ACI 318 - 14.	60
Tabla 26 Segundo nivel (0.35 X 0.50) Concreto - ACI 318 - 14.....	62
Tabla 27 Tercer Nivel (0.35 X 0.50) Concreto - ACI 318 - 14.....	64
Tabla 28 Viga Perimetral Secundario Tipo 3 Primer Nivel (0.25X 0.45).	66
Tabla 29 Segundo Nivel (0.25 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.	68
Tabla 30 Tercer Nivel (0.25 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.....	70
Tabla 31 Primer Nivel (0.40 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.	72
Tabla 32 Segundo Nivel (0.40 X 0.45) concreto - ACI 318 - 14.	74
Tabla 33 Tercer Nivel (0.40 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.....	76
Tabla 34 Columna Tipo C2 (0.40 X 0.40) Concreto - ACI 318 - 14.	91
Tabla 35 Columna Tipo C3 (0.40 X 0.40) Concreto - ACI 318 - 14.	94
Tabla 36 Columna Tipo C1 (0.45 X 0.45) Concreto ACI 318 - 14.....	97

RESUMEN

El proyecto desarrollado como tema de tesis, comprende la Propuesta del diseño estructural del Mercado Central de Huacho de 3 pisos, la edificación se encuentra ubicado en Av. La Merced y paralelas con Av. Adán Acevedo, nuestro terreno cuenta con un frente de 34.00 m x 52.00 m respectivamente. En la arquitectura de nuestro proyecto el primer piso consta ambientes de venta de avícola, carnicerías, venta de pescados, abastos, oficinas administrativas, oficina de seguridad, a la vez cada uno un pequeño almacén donde puedan tener un espacio para dejar sus productos, así como las áreas comunes donde se ubican los ingresos a la escalera, servicios higiénicos y lo principal áreas libres.

Para el caso del segundo piso se tiene pensado en tener tiendas de zapatería, librerías, ropa, papelerías, farmacias, peluquería, Internet, mueblería, lavandería, venta de flores, guardería para aquellas mujeres comerciantes tengan un sitio adecuado donde dejar a sus menores mientras laboran en el mercado, también las áreas comunes donde se ubican los ingresos a la escalera, oficinas administrativas, servicios higiénicos y lo principal áreas libres, Ya en el tercer piso encontramos, sección de alimentos, como restaurantes, comedores, quioscos, panadería, juguería, frutería. En lo que se refiere al diseño estructural, dadas las características arquitectónicas del edificio, este se ha estructurado en base a pórticos formado por columnas, placas y vigas.

La estructura del edificio consiste en elementos de concreto armado. Dada la ubicación del terreno se tiene asimetría en planta, la cual se ha disminuido con la inclusión de muros o columnas alargadas convenientemente ubicadas y sin afectar la arquitectura.

Así mismo, se efectuó el análisis sísmico de la estructura de acuerdo a los parámetros establecidos por la norma de Diseño sismo resistente E-030. El análisis sísmico permitirá obtener la respuesta de la estructura ante solicitaciones dinámicas.

Palabras claves: diseño estructural, topografía, diseño de la cimentación, diseño de concreto armado, acabados arquitectónicos.

SUMMARY

The project developed as thesis topic, includes the proposal for the structural design of the Central Market of Huacho of 3 floors, the building is located on Av. La Merced and parallel with Av. Adán Acevedo, our land has a front of 34.00 mx 52.00 m respectively. In the architecture of our project the first floor consists of poultry sale environments, butchers, fish sales, supplies, administrative offices, security office, at the same time each a small warehouse where they can have a space to leave their products, as well as the common areas where the income to the staircase, hygienic services and the main free areas are located.

For the case of the second floor is thought to have shoe stores, bookstores, clothing, stationery, pharmacies, hairdressing, Internet, furniture, laundry, sale of flowers, nursery for women merchants have an adequate place to leave their children while they work in the market, also the common areas where income is located to the staircase, administrative offices, toilets and the main free areas, already on the third floor we find, food section, such as restaurants, dining rooms, kiosks, bakery, juices , fruit store. Regarding the structural design, given the architectural characteristics of the building, this has been structured on the basis of porticos formed by columns, plates and beams.

The structure of the building consists of reinforced concrete elements. Given the location of the land, there is asymmetry in the floor, which has been reduced by the inclusion of walls or elongated columns conveniently located and without affecting the architecture.

Likewise, the seismic analysis of the structure was carried out according to the parameters established by the norm of resistant earthquake design E-030. The seismic analysis will allow to obtain the response of the structure before dynamic demands.

Keywords: structural design, topography, foundation design, reinforced concrete design, architectural finishes.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El Mercado Central de Huacho es uno de los ejes de compra de abarrotes y artículos en general más concurridos además del Mercado La Parada, debido a su establecimiento bastante accesible. Hoy en día la Infraestructura del Mercado es una necesidad debido a que con el pasar de los años, no se pensó en querer realizar una nueva construcción ya que también la Infraestructura se consideró como patrimonio histórico de la ciudad.

Por ello se propone la Remodelación de la Infraestructura, en la ciudad de Huacho, con el objetivo de mejorar la calidad, seguridad y servicio adecuado tanto al comerciante como el consumidor. Además, nuestro país se encuentra en una zona sísmica, por eso es indispensable tener una adecuada capacidad para desarrollar el análisis y diseño estructural utilizando los parámetros comprendidos en las normas que se encuentran vigentes en nuestro país.

En la arquitectura de nuestro proyecto el primer piso consta ambientes de venta de avícola, carnicerías, venta de pescados, abastos, oficinas administrativas, oficina de seguridad, a la vez cada uno un pequeño almacén donde puedan tener un espacio para dejar sus productos, así como las áreas comunes donde se ubican los ingresos a la escalera, servicios higiénicos y lo principal áreas libres.

Para el caso del segundo piso se tiene pensado en tener tiendas de zapatería, librerías, ropa, papelerías, farmacias, peluquería, Internet, mueblería, lavandería, venta de flores, guardería para aquellas mujeres comerciantes tengan un sitio adecuado donde dejar a sus menores mientras laboran en el mercado, también las áreas comunes donde se ubican los ingresos a la escalera, oficinas administrativas, servicios higiénicos y lo principal áreas libres, Ya en el tercer piso encontramos, sección de alimentos, como restaurantes, comedores, quioscos, panadería, juguería, frutería. En lo que se refiere al diseño estructural, dadas las características

arquitectónicas del edificio, este se ha estructurado en base a pórticos formado por columnas, placas y vigas.

Los cálculos referentes al comportamiento del edificio bajo acción de cargas verticales y horizontales provenientes de un sismo se hicieron a través del programa de cálculo estructurales programas ETABS Versión 9.7.1 (superestructura) – SAFE Versión 12 (Infraestructura), y así de esta manera obtener un diseño más eficiente que nos permitirá reducir los costos de construcción de la estructura al no estar sobre diseñada.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema Central

¿El Diseño Estructural de Concreto Armado propuesto, lograra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?

1.2.2 Problema Específico

¿El Levantamiento Topográfico en la zona de estudio se logra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?

¿El Diseño de la Cimentación se logra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?

¿El Diseño de los Elementos Estructurales se logra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?

¿Los Acabados se logran una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?

¿Las Instalaciones Sanitarias y mejora de salubridad se logran una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?

¿Las Instalaciones Eléctricas para la Infraestructura se logran una adecuada seguridad en el Mercado Central de Huacho 2017?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivos Central

Proponer un nuevo Diseño Estructural de la Edificación de Concreto Armado para lograr una adecuada seguridad en la Infraestructura del Mercado Central de Huacho 2017, mediante la aplicación del Pre dimensionamiento de los Elementos Estructurales en técnicas computacionales.

1.3.2. Objetivos Específicos

Realizar el Levantamiento Topográfico con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.

Realizar el diseño de la Cimentación con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.

Realizar el diseño de los Elementos Estructurales con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.

Realizar los Acabados Arquitectónicos con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.

Realizar las Instalaciones Sanitarias y mejora de Salubridad para la Infraestructura con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.

Realizar las Instalaciones Eléctricas con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.

1.4. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación se justifica académicamente porque permitirá aplicar procedimientos y metodologías científicas para realizar el diseño hidráulico del sistema de agua y alcantarillado y está orientado técnicamente al diseño de las estructuras de la cimentación, los acabados, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitarias en condiciones de salubridad con un impacto ambiental sostenible en la zona de estudio.

1.5. DELIMITACION DEL ESTUDIO

1.5.1 Delimitación geográfica

El departamento de Lima, es uno de los veinticuatro departamentos que, junto con la Provincia Constitucional del Callao, forman la República del Perú. Su capital y ciudad más poblada es la homónima Lima.

Está ubicado en el centro-oeste del país, limitando al norte con Áncash, al este con Huánuco, Pasco y Junín, al sur con Ica y Huancavelica, y al oeste con la provincia Constitucional del Callao y el océano Pacífico. Es el departamento más poblado del país.

Figura 1:0:1 Delimitación geográfica



Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto se realizará en donde actualmente está el mercado, el cual cuenta con una ubicación muy céntrica, a unas cuadras cercanas a la Plaza de Armas.

1.5.2. Delimitación poblacional

El diseño del anteproyecto arquitectónico va dirigido a los comerciantes, para que puedan satisfacer y atender a todas las demandas de la población en general y sin excepciones, ni limitaciones de espacio, contando con mejor organización y distribución lo que les permitirá ser de respuesta rápida variable y fluida.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

(ROLANDO RAMIREZ, 2009) Para facilitar el desarrollo del anteproyecto arquitectónico, es necesario formularse una estructura de trabajo, formal y funcionalmente el desarrollo del presente trabajo. El proceso a seguir, se divide en 4 etapas fundamentales, que serán los ejes primordiales, por los cuales recorreremos y ventilaremos los temas que se desarrollarán, así se organizará la información que permita el análisis y evaluación para dar una respuesta espacial a los dos problemas planteados, en un anteproyecto que se divide en dos partes esenciales, mercado municipal y una plaza central, las que se pretenden sean una parte integral de la otra, la parte esencial de la metodología se fundamentará en cuatro ejes principales, cada uno de estos se nombrará como tal y se le dará una aplicación y explicación teórica.

Debido a los límites y alcances del “Anteproyecto Arquitectónico del Mercado Municipal y Remodelación de la Plaza Central del municipio de Jerusalén, Dpto. de la Paz”. Se recomienda la elaboración de los Planos Constructivos para la ejecución del proyecto, así como planos de taller. Debido a los movimientos telúricos que se generan con mucha frecuencia en nuestro territorio y por características de los suelos se recomienda un estudio de suelo que permita una mejor solución de estructuras para las fundaciones del proyecto. Se recomienda un mantenimiento constante de la plaza con las distintas estructuras como pisos y bancas, así también en el área de juegos para los niños. Aprovechar el estacionamiento para ambos espacios tanto para la plaza como para el mercado municipal. Solicitar factibilidad de Funcionamiento de Fosa Séptica para el sistema de Aguas Negras del Anteproyecto Arquitectónico.

(ROBLEDO RODAS, 2012) La técnica de diseño a utilizar será la caja transparente, cuyo fin es conocer los detalles, características y proceso al que el diseño es sometido, tomando como base, la arquitectura regionalista moderna.

Utilizando criterios de diseño como arquitectura autosustentable y conservación del patrimonio, donde el tema ambiental y la conservación del patrimonio es importante, no rompiendo con la armonía y a la vez tener un edificio donde se utilice la menor cantidad de energía eléctrica durante el día, para reducir el costo de funcionamiento adaptándolo al diseño, creando espacios funcionales, sostenibles y agradables a los usuarios.

El planteamiento de este proyecto para el municipio de San Marcos, proporciona a la población una herramienta para desempeñarse de mejor manera en la plataforma económica del municipio, ya que su nivel competitivo aumentará ante otros puntos comerciales. Ubicar los servicios del mercado que se encuentran en la periferia y en el perímetro del mercado actual, dentro de una infraestructura adecuada con los servicios y condiciones necesarias para la fluidez comercial en este municipio.

Con la ejecución del proyecto se crearán nuevas fuentes de trabajo; también se incentiva la participación de los agricultores del municipio de San Marcos a encontrar en esta nueva infraestructura, un medio que impulse sus productos. La utilización y aplicación de nueva tecnología constructiva, permitirá el aprovechamiento de recursos, la modernización y desarrollo.

(ROLANDO RAMIREZ J. , 2006) En un principio se creó un centro dominical de intercambio de los diferentes productos artesanales y agrícolas propios de su medio.

El comercio era tan importante, que el móvil del conflicto en la gran rebelión de Tehuantepec en el siglo XVII, no fue la explotación directa que ejercían los españoles sobre los zapotecas, sino que fue una lucha por el control de los circuitos comerciales. En la primera mitad del siglo pasado, Tehuantepec era el gran centro comercial del Istmo, logrando así la creación de mercados en la región, tal es el caso del Mercado Jesús Carranza, primer mercado establecido en la zona en el año 1938. En todo el sureste mexicano se encuentran las mujeres istmeñas en los sitios comerciales de la costa de Chiapas y Sur de Veracruz.

El Istmo de Tehuantepec durante el Porfiriato pasó a ser uno de los lugares con una mayor tasa anual de crecimiento, más grande que la del estado de Oaxaca y que la del país.

(RIVAROLA CORES, 2015) En sus inicios, el mercado fue el centro de una de las actividades más importantes en la sociedad, pero que en la actualidad ha pasado a un segundo plano.

Pasó de ser un espacio comercial indefinido a un edificio público delimitado.

Por otro lado, son los referentes históricos comerciales más importantes a nivel mundial y se ha tomado conciencia de ello por lo que en algunas ciudades se efectúan acciones para volver a insertarlos como equipamiento público preferencial.

(TORRES CADILLO, 2015) Contribuir con el desarrollo de un proyecto urbano arquitectónico que promueva rescatar el valor de los mercados de abastos como guardianes de la tradición gastronómica popular y que responda al nuevo formato comercial.

(CABREJOS SANYIRO, 2015) Los nuevos centros comerciales sectoriales se caracterizan por el predominio de establecimientos de gran magnitud tiendas anclas en torno al cual se ubican un conjunto de negocios complementarios (mix de tiendas) de mediana a pequeña magnitud. Según su ubicación y dimensión que en promedio ocupa el 3% del área total techada. Los centros comerciales sectoriales, en promedio, el tamaño de las tiendas anclas bordea los 8,000 m²: en hipermercado 8,500 m², en tiendas por departamento, 7,800 m².

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. Comercio

En la economía se lo entiende como el resultado entre oferta y demanda de los bienes, siempre y cuando haya algo que funcione como mediador, por ejemplo, dinero y tenga fines de lucro.

Se denomina comercio a la actividad socioeconómica consistente en la compra y venta de bienes, sea para su uso o para su transformación. Por actividades comerciales o industriales entendemos tanto intercambio de bienes o de servicios que se afectan a través de un mercader o comerciante.

TIPOS DE COMERCIO

No existe una definición clara sobre los diversos tipos de actividades comerciales, sin embargo, podríamos decir que dentro del sector de comercio local existe el comercio al por menor y al por mayor. En el comercio al por menor nosotros nos concentramos en el comercio denominado de abasto, compuesto por productos de primera necesidad, es decir productos alimenticios, sin embargo, es innegable que estos productos se venden combinado con productos no alimenticios como la ropa y el calzado.

TRADICIONAL

Mercado de Abastos. - Estos regularmente son contruidos con material noble, con puestos individuales y áreas comunes que son administradas por el presidente de la organización o un administrador. En muchos casos los mercados de abastos fueron comercios informales que posteriormente pasaron a tener una infraestructura, conversando, en algunos casos, el tipo de organización que tenían en la vía pública.

Paraditas o Comercio en la Vía Pública. – Los comerciantes informales o ambulantes se asientan en paraditas y se agremian en asociaciones, también cuentan con servicios comunes como limpieza y seguridad, en algunos casos la vía pública es considerada como área común asfaltándola o adecuándola. Cuentan con una junta directiva con un presidente y diversos secretarios.

NO TRADICIONAL

Los mercados no tradicionales, también llamado comercio de superficies, tienen espacios amplios, colocan góndolas con los productos, la organización es centralizada y tienen jefes de personal por área, forman parte de una empresa y cuentan con diversas sucursales en todo sitio. La diferencia entre supermercados y los hipermercados está en función al área que ocupan y estos al área de influencia que copen y el nivel de mercadería que tienen.

2.2.2. Definiciones conceptuales

- ✓ **Comercio Local:** dedicado exclusivamente a la oferta de alimentos y artículos de primera necesidad como verdulería, frutería, bodegas, panaderías.
- ✓ **Comercio Vecinal:** oferta de todos los bienes de consumo diario, más otros diferentes de los alimentos, pero siempre de primera necesidad.
- ✓ **Comercio Sectorial:** oferta bienes y servicios de apoyo al comercio comunal con baja frecuencia de consumo diario.
- ✓ **Comercio Comunal:** destinado a ofrecer bienes y servicios de una mayor calidad. Generalmente tiene baja frecuencia de uso.
- ✓ **Comercio Distrital:** en el aparecen servicios de un grado mayor de especialización, sobre todo profesionales y recreacionales. Se especializan las ventas apareciendo juguetería, florería, etc.
- ✓ **Comercio Zonal:** son grandes negocios, servicios generales de tipo profesional, más algunos servicios públicos e institucionales.

Mercado de Abastos

Se define como mercado de abastos al área geográfica, donde concurren oferentes y demandantes de productos para la alimentación y consumo humano, a realizar sus transacciones de compra / venta. Los mercados de abastos se pueden clasificar según la fase de la distribución en Mercados Mayoristas y Minoristas.

Mercado Minorista

Se define como Mercado Minorista al área geográfica, delimitada o no, donde concurren comerciantes minoristas y consumidores a realizar sus transacciones de compra y venta de productos. En la mayoría de mercados investigados, el comercio minorista se desarrolla en construcciones cerradas.

Mercado 2da Generación

Se define como Mercado Minorista al área geográfica, delimitada o no, donde concurren comerciantes minoristas y consumidores a realizar sus transacciones de compra y venta de productos. En la mayoría de mercados investigados, el comercio minorista se desarrolla en construcciones cerradas.

Mercado Informal

Es el conjunto de comerciantes con ventas que se ubican en las calles. Surgen de forma espontánea entre las zonas de consumo y los mercados formales, estos no están relacionados físicamente con los mercados formales, pero venden los mismos productos.

Obsolescencia

Es la caída en desuso de máquinas, equipos y tecnologías motivada no por un mal funcionamiento del mismo, sino por un insuficiente desempeño de sus funciones en comparación con las nuevas máquinas, equipos y tecnologías introducidos en el mercado.

Sección

Son zonificaciones o áreas donde se localizan los puestos individuales de venta con características comunes para la comercialización de alimentos pertenecientes al mismo rubro.

Contaminación del Mercado

Mala exhibición de los productos en el mercado, introducción de sustancias en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso.

El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radiactividad).

Insalubridad

La definición de insalubridad como la falta o carencia de salubridad, higiene, salud, limpieza o sanidad, por lo tanto se puede considerar como perjudicial, nocivo o dañino para la salud y que puede provocar una infección.

Comerciantes

Un comerciante es la persona que se dedica habitualmente al trabajo que también ayuda en la economía. También se denomina así al propietario de un comercio.

Local

Unidad comercial o de servicios situada dentro del recinto del mercado, con o sin salida directa al exterior y con independencia de su instalación permanente o temporal.

DISEÑO SISMO RESISTENTE

Diseño Sismo resistente: Elementos y características que definen la estructura antisísmica de un edificio. Configuración del edificio. Escala. Simetría. Altura. Tamaño horizontal. Distribución y concentración de masas. Densidad de estructura en planta. Rigidez. Piso flexible. Esquinas. Resistencia Perimetral.

Redundancia. Centro de Masas. Centro de Rigideces. Torsión. Periodo propio de oscilación. Ductilidad. Amortiguamiento. Sistemas resistentes.

Elementos y características que definen la estructura antisísmica de un edificio.

La estructura de un edificio ubicado en un área sísmica difiere solo que en su análisis considera la acción de las cargas que genera el sismo. Por ello es necesario erradicar el concepto erróneo que un edificio es sostenido por una estructura destinada a resistir las cargas gravitatorias a la que se le agrega otra destinada a resistir las cargas sísmicas. La estructura de un edificio, o de cualquier otra obra civil, sometida a la acción de un sismo sufre deformaciones, se haya previsto la estructura para resistir un sismo o no.

Los movimientos del terreno provocan arrastran al edificio, que se mueve como un péndulo invertido. Los movimientos del edificio son complejos, dependen del tamaño, las cargas o pesos en cada piso, características del terreno de fundación, geometría del edificio, materiales estructurales y no estructurales usados, etc. Por estos motivos el diseño de una estructura sismo resistente debe arrancar desde el instante en que nace el proyecto, acompañando la evolución del proyecto, integrarse en el edificio como los nervios y tendones de un organismo vivo. Desde una mega estructura hasta una vivienda barrial se cuenta con elementos estructurales, que necesarios para la estabilidad a cargas gravitatorias, pueden ser usados para asegurar la capacidad resistente a cargas sísmicas. Toda construcción tiene elementos verticales y horizontales, lineales o planos, que pueden ser integrados en la estructura y que serán capaces de absorber cargas sísmicas.

Una clasificación de estos elementos puede ser:

DIAFRAGMAS

PORTICOS

TABIQUES DE HORMIGÓN ARMADO RESISTENTES AL CORTE.

MAMPOSTERÍA PORTANTE ARRIOSTRADA.

PÓRTICOS CON TRIANGULACIONES.

COLUMNA EMPOTRADA EN LA BASE.

TIPO CAJÓN.

2.3. FORMULACION DE LA HIPOTESIS

2.5.1 Hipótesis Central

Propuesta de un nuevo Diseño Estructural con el fin que se logre una adecuada seguridad en la Infraestructura del Mercado Central de Huacho 2017, demostrando la aplicación del Pre dimensionamiento de los Elementos Estructurales en técnicas computacionales.

2.5.2 Hipótesis Específicas

El levantamiento topográfico en la zona de estudio se relaciona con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central de Huacho 2017.

El diseño de Cimentación se relaciona con la adecuada seguridad en la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.

El diseño del Concreto Armado se relaciona la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.

Los Acabados Arquitectónicos se relacionan con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.

Las Instalaciones Sanitarias y mejora de Salubridad se relacionan con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.

Las Instalaciones Eléctricas del Mercado Central se relaciona con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado central en el Distrito de Huacho 2017.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. DISEÑO METODOLOGICO

DISEÑO EXPERIMENTAL

Los diseños experimentales son propios de la investigación cuantitativa, este tipo de investigación se aplica el experimento que consiste en la manipulación intencional de una acción (variable independiente (X), para analizar sus posibles resultados (variable dependiente (Y)).

Después de la exposición se mide el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente, para ello es necesario que el experimento sea controlado que significa saber que está ocurriendo realmente con la relación entre las variables independientes y dependientes.

Entre los diseños de investigación experimental la siguiente investigación corresponde a la cuasi experimental por que se manipulara deliberadamente al menos una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes. En estos diseños cuasi experimental los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento

G1	X1	O1
G2	X2	O2
G3	-	O3

Donde:

G1= Grupo uno de experimento

G2=Grupo dos de experimento

G3=Grupo tres de control

X1=Tratamiento uno

X2=Tratamiento dos

O1, O2, O3 Medición

3.2. POBLACION Y MUESTRA

3.2.1 Población

La población está constituida por 605 742 habitantes.

3.2.2 Muestra

En la presente investigación la muestra será igual que la población

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

Las variables que se identifican la presente investigación son las siguientes:

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE 1:		
Propuesta de un Diseño Estructural	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento Topográfico - Diseño de la Cimentación - Diseño de Concreto Armado - Acabados Arquitectónicos - Instalaciones Sanitarias - Instalaciones Eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> - Estación Total - Autocad 2017
VARIABLE 2:		
Lograr una adecuada seguridad en la Edificación del mercado central de huacho	<ul style="list-style-type: none"> - Salubridad - Protección contra incendios 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad e Higiene - Espacios Seguros

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. TECNICAS A EMPLEAR

Información Indirecta: Recopilación de las informaciones existentes en fuentes bibliográficas (para analizar temas generales sobre la investigación) recurriendo a las fuentes originales en lo posible: éstas pueden ser en libros, revistas especializadas, Archivos vía internet.

Información Directa: Este tipo de información se obtuvo mediante la aplicación de encuestas en muestras representativas de las poblaciones citadas, cuyas muestras serán obtenidas aleatoriamente; al mismo tiempo, se aplicó técnicas de entrevistas, cuestionarios y de observación directa con la ayuda de un folleto.

3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

INSTRUMENTOS PRINCIPALES

Sirven para realizar operaciones precisas. Se operan por procedimientos ópticos, mecánicos y electrónicos. Dentro de este grupo se ha usado los siguientes:

A.- ESTACIÓN TOTAL

Es el instrumento que sirve para medir distancias, así como ángulos horizontales y verticales. Dentro de las características generales de estos instrumentos se puede mencionar que tienen un peso de alrededor de 1° kg, el acabado es de color claro con el objeto de minimizar los efectos de la temperatura cuando se trabaja bajo la influencia de los rayos solares.

INSTRUMENTOS SECUNDARIOS

Son los empleados para operaciones sencillas y poca precisión entre los que se utilizaran tenemos.

- 1. Cinta métrica:** De lona y de metal. Sirve para medir todo el terreno del mercado.
- 2. Mira o estadía:** Es una regla graduada de 3,4 ó 5 metros, plegable en 2,3 o 4 partes, es auxiliar el teodolito.
- 3. Jalones:** Marcan señales o puntos topográficos y pueden ser de madera o de metal pintados generalmente de colores blanco y rojo o amarillo y negro.
- 4. Estacas:** Ubican puntos topográficos y son de madera o de metal.

INSTRUMENTO PARA EL ESTUDIO DE SUELOS

1. Balanza de Torsión: Se usa para pesadas entre 100 y 4,500 gr. Nos permite pesar material en estudios granulométricos y otra de tipo general.

2. Balanza de dos escalas: Se usa para pesadas de hasta 211 gr. su sensibilidad es de 0.01 g r. Se usa determinaciones de contenido d humedad y para ensayos de peso específico.

3. Horno de Secado: Equipo herméticamente reforzado, capaz de mantener una temperatura de $110 \pm 5^\circ \text{C}$ ($230 \pm 9^\circ \text{F}$) para determinar el contenido de humedad del suelo.

4. Serie de tamices o mallas: Son de forma circular de 8" de diámetro. Sirven para realizar el ensayo granulométrico de los suelos separando los materiales gruesos de los finos al preparar las muestras para varios ensayos y revelar sus propiedades mecánicas y físicas. El diámetro de los orificios de cada malla varía de 101.6 mm (4") a 0.074 mm (# 200).

5. Fiola o vaso calibrado: Es el recipiente de vidrio transparente graduado y de capacidad volumétrica específica. Sirve para determinar el peso específico y peso volumétrico del suelo ensayado.

6. Copa de Casagrande y. Acanalador: Instrumento que sirve para determinar el límite líquido de los suelos.

3.4.3. TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE INFORMACION

Se utilizarán el siguiente software:

1. S10: Es un programa que permite obtener el análisis de los costos y presupuesto de un proyecto de obra cualquiera.

2. AutoCAD 2017: programa de diseño de dibujo asistido por computadora que permitirá plasmar el diseño propuesto mediante os dibujos de los diferentes elementos que conforman nuestro sistema.

MATERIALES Y EQUIPOS

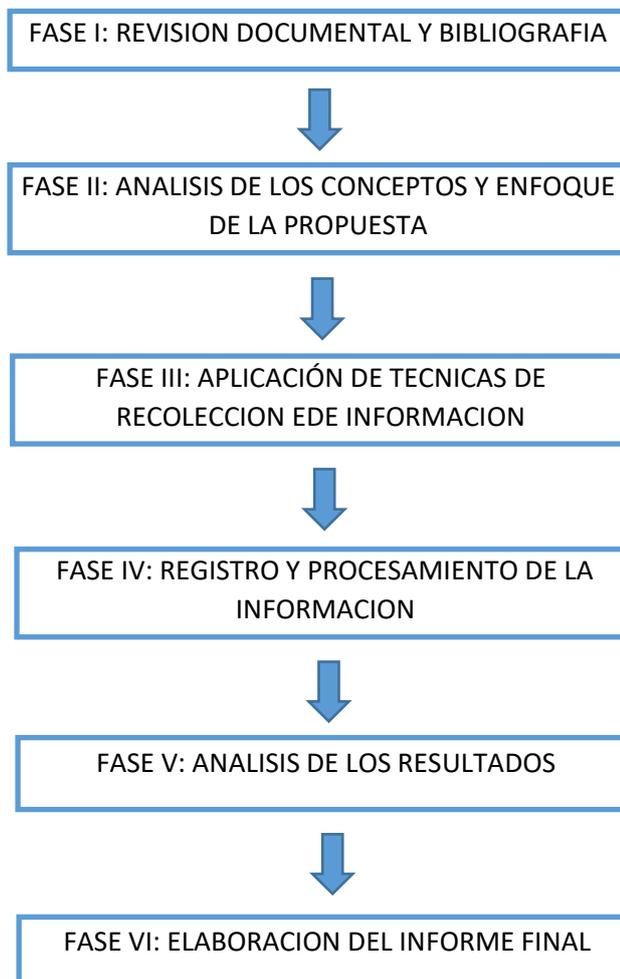
1. Papel.
2. Lapiceros.

3. Calculadora.
4. Computadora.
5. Impresora.
6. Fotocopiadora.
7. Manuales, textos, folletos.
8. AutoCAD 2017.

FLUJOGRAMA DE LA METODOLOGIA DEL TRABAJO DE GRADO

Una vez que se ha seleccionado el diseño a utilizar en el estudio, se requiere poner en claro las formas específicas que éste habrá de adoptar, conceptualizando las actividades concretas que deben realizarse para desarrollarlo, a esto se le denomina esquema de la metodología de trabajo. A continuación, mostramos las fases para desarrollar la metodología.

FLUJOGRAMA DE LA METODOLOGIA



CAPÍTULO IV: RESULTADOS - DISCUSION

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO:

DATOS GENERALES Y MATERIALES

Método de Diseño y Reglamento de Diseño:

El método de diseño de elementos de concreto armado es por el estado límite de resistencia última o Reglamento Nacional de Edificaciones RNE o Norma Técnica de Edificación de Cargas E-020 o Norma Técnica de Diseño Sismorresistente E-030 o Norma Técnica de Edificación de Concreto Armado E-060 o Norma Técnica de Edificación de Albañilería E-070.

Categoría de la Obra:

De acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones y su Norma E030. Diseño Sismorresistente, categorizamos a la Edificación como Edificación (B).

Configuración Estructural:

Tiene una configuración regular en planta, para evitar irregularidad geométrica vertical o por discontinuidad en los sistemas resistentes, los elementos estructurales verticales (columnas), se diseñaron sin cambio de sección en los tres niveles.

Sistema Estructural:

En dirección Longitudinal se tienen Pórticos (Eje X), en la dirección transversal se tienen muros de albañilería alternados con pórticos de concreto armado (Eje Y).

Los muros de albañilería en el Eje X, no contribuyen a la rigidez lateral de la estructura, estando aisladas de las columnas en base a planchas de tecnopor, y con un mortero pobre en las uniones.

Características de los Materiales empleados:

Zapatas	: Concreto Reforzado, $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.
Columnas	: Concreto Reforzado, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
Vigas	: Concreto Reforzado, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
Losas Aligeradas	: Concreto Reforzado, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
Acero Estructural	: Grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.

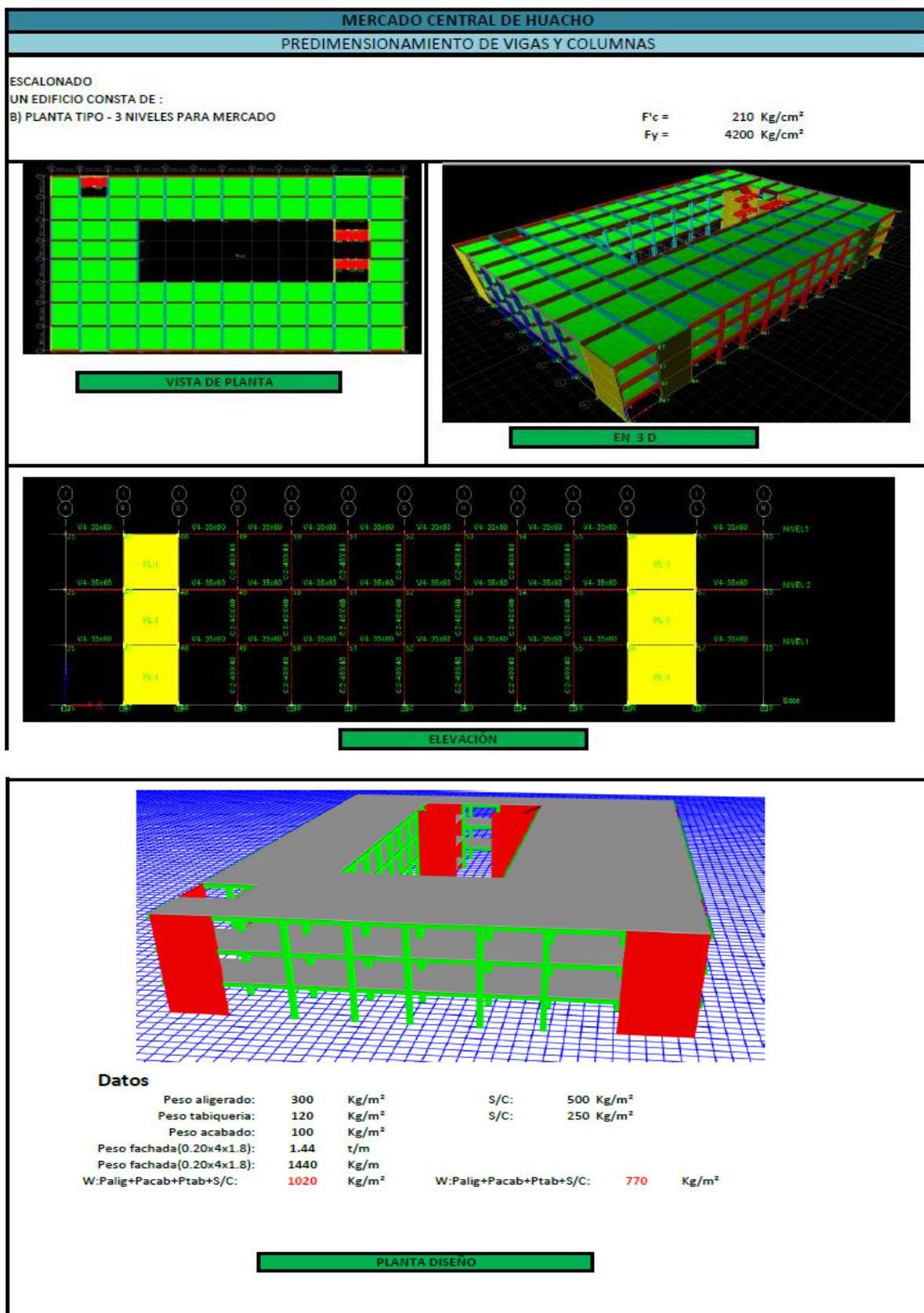
Sobrecarga de Diseño. (Norma E020-Cargas)

Puestos	: 0.250 Ton/m ² .
Escalera y Corredores	: 0.400 Ton/m ² .

Planos Arquitectónicos

Se presentan en los planos arquitectónicos y elevaciones de pórticos que nos servirán para el dibujo del modelo ver plano del Primer Segundo y tercer nivel.

Figura 4.0:1. Predimensionamiento de vigas y columnas



Fuente: Etabs 2016

ANÁLISIS SISMICO DEL MERCADO CENTRAL DE HUACHO

Cálculo del espectro Sísmico de Diseño.

Se calculó de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E-030 DISEÑO SISMORRESISTENTE del Perú. Para el análisis dinámico y estático se tomaron los valores siguientes:

- ✓ Parámetro de Sitio: por pertenecer a la zona 4 de riesgo sísmico, tendrá una aceleración de 0.45, este valor es la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. $Z=0.45$.
- ✓ Geotécnicas: Según estudio de suelos: Para calicata C-1, C-2, :C1 $\alpha=31.1^\circ$, C2 $\alpha=29.6^\circ$.
- ✓ Condiciones Categoría de la Edificación: Se categoriza como Edificación Esencial (B), con el factor U de 1.3.
- ✓ Sistema Estructural: De acuerdo a los elementos estructurales que se usarán, pertenece al Sistema Estructural de Concreto Armado de Pórticos, cuyo Coeficiente de Reducción Sísmica es $R=8$ (Longitudinal, pórticos).

Con estos valores se procedió a confeccionar el espectro de sismo de diseño. En el presente informe se realizará el análisis dinámico y estático, ya que la Norma de Diseño Sismorresistente exige que la cortante en la base, del análisis.

Dinámico, no sea menor al 80% de la cortante en la base por análisis estático, en edificaciones regulares; en el caso de que fuera una edificación irregular la cortante en la base, del análisis dinámico, no deberá ser menor al 90 % de la cortante en la base por análisis estático.

De darse el caso que la cortante del análisis dinámico sea menor a la cortante del análisis estático, escalaremos el espectro de diseño. Es preciso indicar que este nuevo espectro escalado sólo nos servirá para el diseño de las secciones, no para el cálculo de los desplazamientos ni giros.

Tabla 1 Parámetros de Diseño Sismoresistente.

PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE - NORMA E.030-2018					
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	VALOR		UNID.	OBSERVACIÓN
		X	Y		
Factor de zona	Z	0.45	0.45		huacho
Factor de uso e importancia.	U	1.3	1.3		Cat. "B"- Edificio de centro comerciales
Factor de suelo.	S	1	1		Suelo muy Rígido $q_a=3.10\text{kg/cm}^2$, S2
Coefficiente de reducción de solicitaciones sísmicas inicial.	R0	8	8		Sistema Estructural pórticos en ambas direcciones
Factor de Irregularidad en Altura	Ia	1	1		No presenta irregularidad
Factor de Irregularidad en Planta	Ip	1	1		No presenta irregularidad
Coefficiente de reducción de solicitaciones sísmicas final.	R	8	8		$R=R_0 * I_a * I_p$
Gravedad	g	9.81	9.81	m/seg ²	
Periodo que define el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante	TL	2.5	2.5	seg	
Periodo que define la plataforma del espectro.	TP	0.4	0.4	seg	
Periodo fundamental de la estructura para el análisis estático o periodo de un modo en el análisis dinámico.	T	0.258	0.258	seg	
Coefficiente para estimar el periodo predominante de un edificio	CT	45	45	seg	
Altura total Visible de la edificación	Hn	11.6	11.6	seg	Desde el nivel 0+00
FACTOR DE ESCALA	F.E.(x,y)	0.7174	0.7174	m/seg ²	Factor constante de la curva de espectro $F.E.=Z*U*S*g/R$ x para ETABS

Fuente: Elaboración Propia

ESPECTRO DE DISEÑO:

Tabla 2 Espectro de Diseño.

	T (seg)	C
	0	2.50
TP	0.6	1.67
	0.8	1.250
	1	1.000
	1.2	0.833
	1.4	0.714
	1.6	0.625
	1.8	0.556
TL	2	0.500
	2.2	0.517
	2.4	0.434
	2.6	0.370
	2.8	0.319
	3	0.278
	3.5	0.204
	4	0.156
	4.5	0.123
	5	0.100
	5.5	0.083
	6	0.069
	6.5	0.059
	7	0.051
	7.5	0.044
	8	0.039
	8.5	0.035
	9	0.031
	9.5	0.028
	10	0.025

Fuente: Elaboración propia.

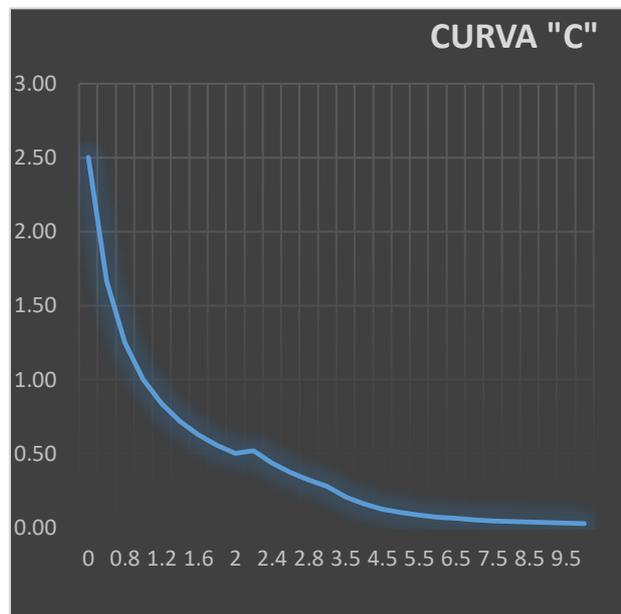


Figura 4. 0:2. Masas y pesos para el análisis estático

8.1. MASAS Y PESOS PARA EL ANÁLISIS E STÁTICO

La masas y pesos obtenidos según el numeral 4.30 (E.030),son:

Piso	UX	UY	UZ
	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m
NIVEL 3	151.08477	151.08477	151.19854
NIVEL 2	159.08443	159.08443	159.08443
NIVEL 1	159.99075	159.99075	159.99307
TOTAL PESO (Tn)	4612.27	4612.27	4613.41

8.2 CORTANTE E STÁTICA

El cortante estático esta dado por la siguiente expresión:

$$V_{x,y} = Z * U * C_{x,y} * S * P / R_{x,y}$$

PARAMETRO	VALOR		OBSERVACIÓN	Cx/Rx > 0.125
	X	Y		
Z=	0.45	0.45	Tx=0.258seg < Tp=0.4, Ty=0.258seg < Tp=0.4	0.313
U=	1.3	1.3		
C=	2.5	2.5		
S=	1	1		
R	8	8		
CORTANTE E STÁTICA	Vx=843.18	Vy=843.18		OK

8.2 CORTANTE DINÁMICA

La cortante dinámica se ha obtenido del Programa ETABS

Piso	Load Case	Shear X	Shear Y
		tonf	tonf
NIVEL 1	Sismo X	437.2155	
NIVEL 1	Sismo Y		391.2858

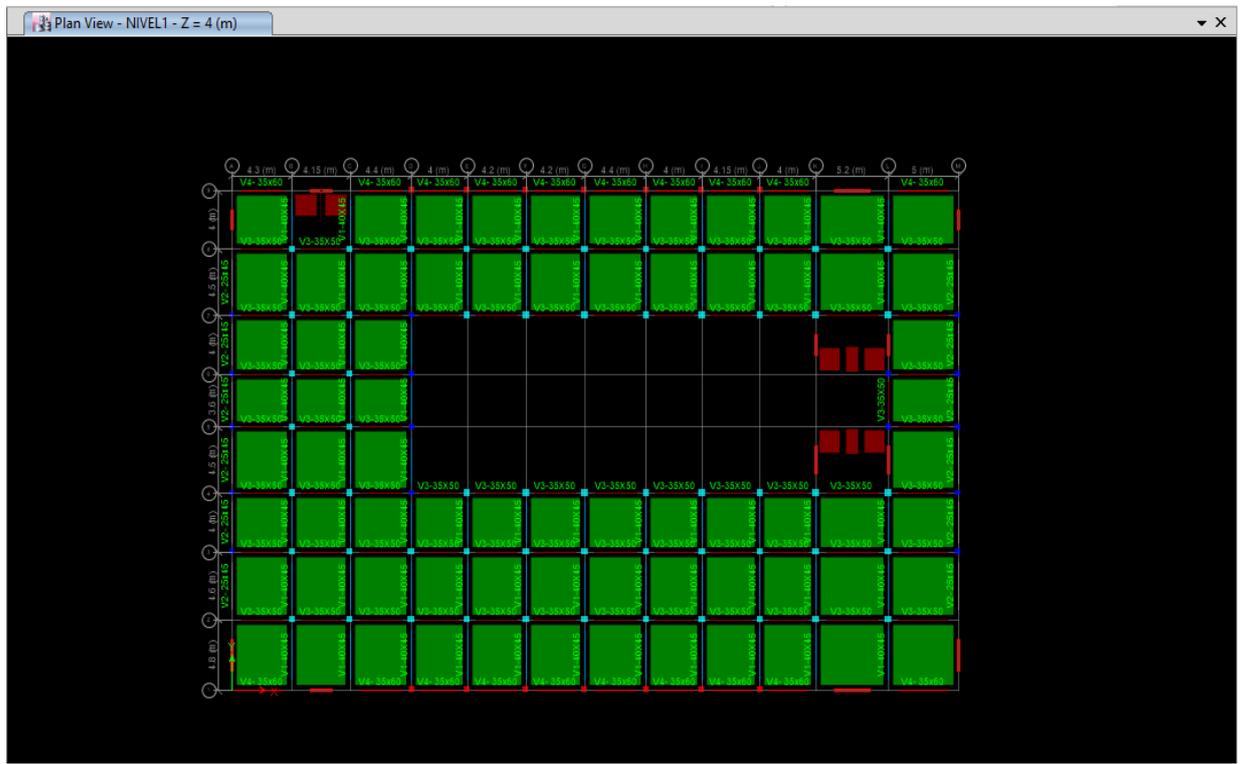
8.3. COMPARACION ENTRE LAS CORTANTES E STÁTICA Y DINÁMICA

Piso	Caso de Carga	Cortante Dinámica (CD)		Cortante Etática (CE)	
		Cortante X	Cortante Y	Cortante X	Cortante Y
		tonf	tonf	tonf	tonf
NIVEL 1	Sismo X	437.2155		843.18	
NIVEL 1	Sismo Y		391.2858		843.18

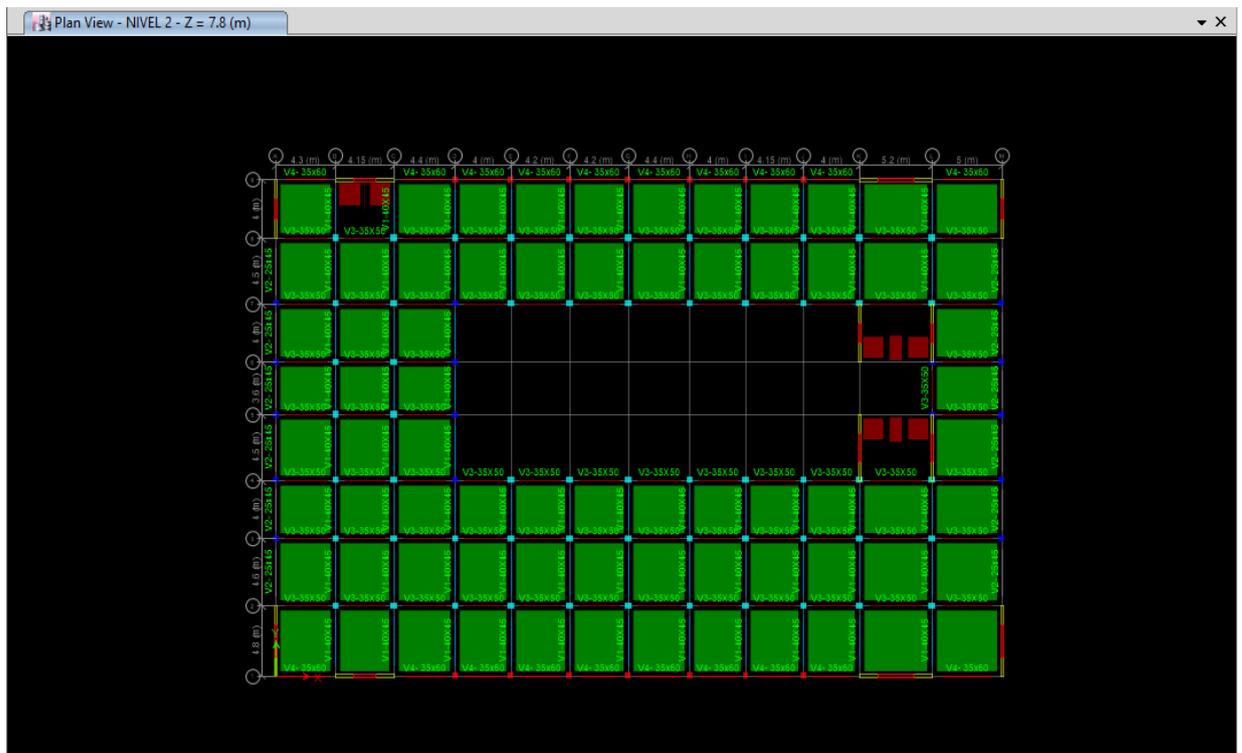
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:3. Niveles de la estructura.

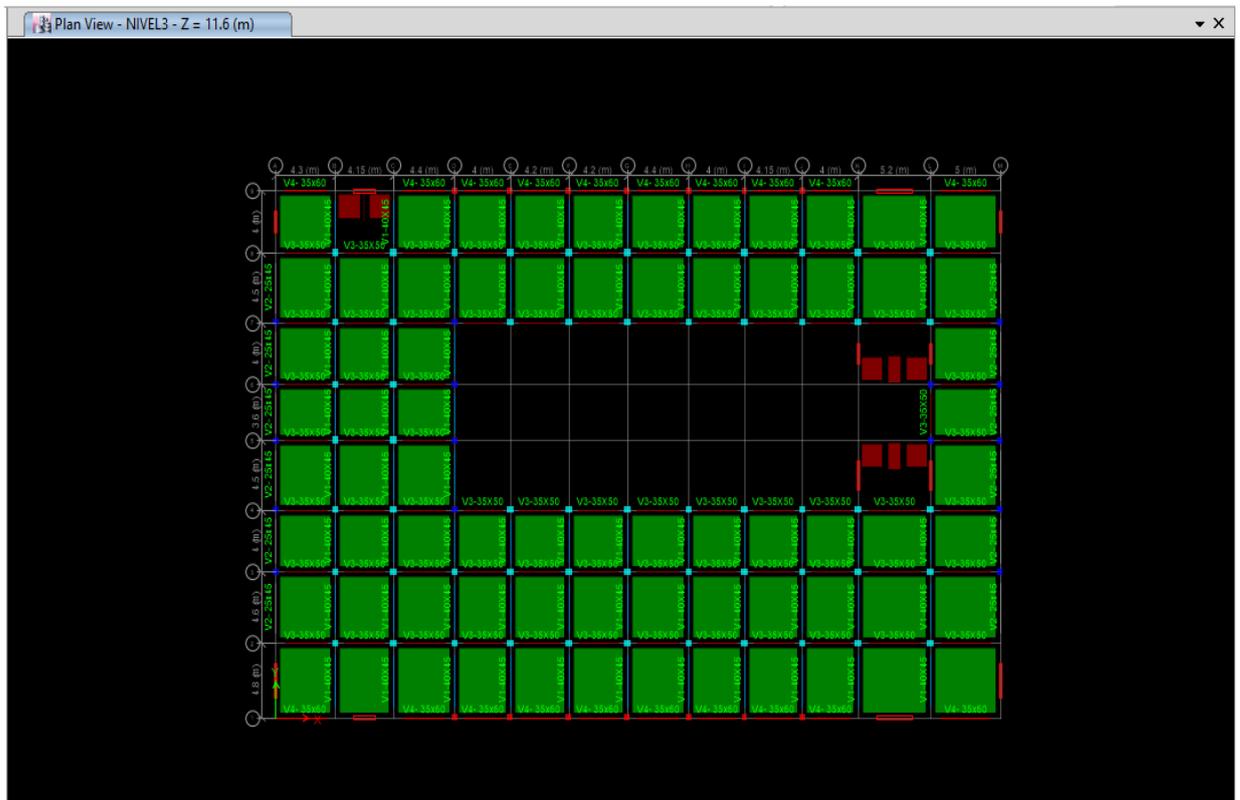
El Diseño Se Muestra en planta de primer nivel de la estructura.



El Diseño Se Muestra en planta de segundo nivel de la estructura.



El Diseño Se Muestra en planta de tercer nivel de la estructura.



Fuente: Etabs 2016.

Definición de Secciones Frame:

Definiremos las secciones de columnas para el inicio del modelamiento y las secciones de vigas, En este punto no nos preocuparemos en el refuerzo de las secciones, ya que pediremos al programa que nos calcule este refuerzo; posteriormente en la parte de diseño de este informe realizaremos todas las verificaciones necesarias y cambios del refuerzo que se necesiten.

Figura 4.0:4. Aligerado en Y 20 cm

The image shows a software dialog box titled "Slab Property Data". It is organized into two main sections: "General Data" and "Property Data".

General Data:

- Property Name: aligerado en Y 20cm
- Slab Material: fc=210kg/cm2
- Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...
- Modeling Type: Shell-Thick
- Modifiers (Currently Default): Modify/Show...
- Display Color: A bright green color swatch with a Change... button.
- Property Notes: Modify/Show...

Property Data:

- Type: Ribbed
- Overall Depth: 0.2 m
- Slab Thickness: 0.05 m
- Stem Width at Top: 0.1 m
- Stem Width at Bottom: 0.1 m
- Rib Spacing (Perpendicular to Rib Direction): 0.4 m
- Rib Direction is Parallel to: Local 2 Axis

At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

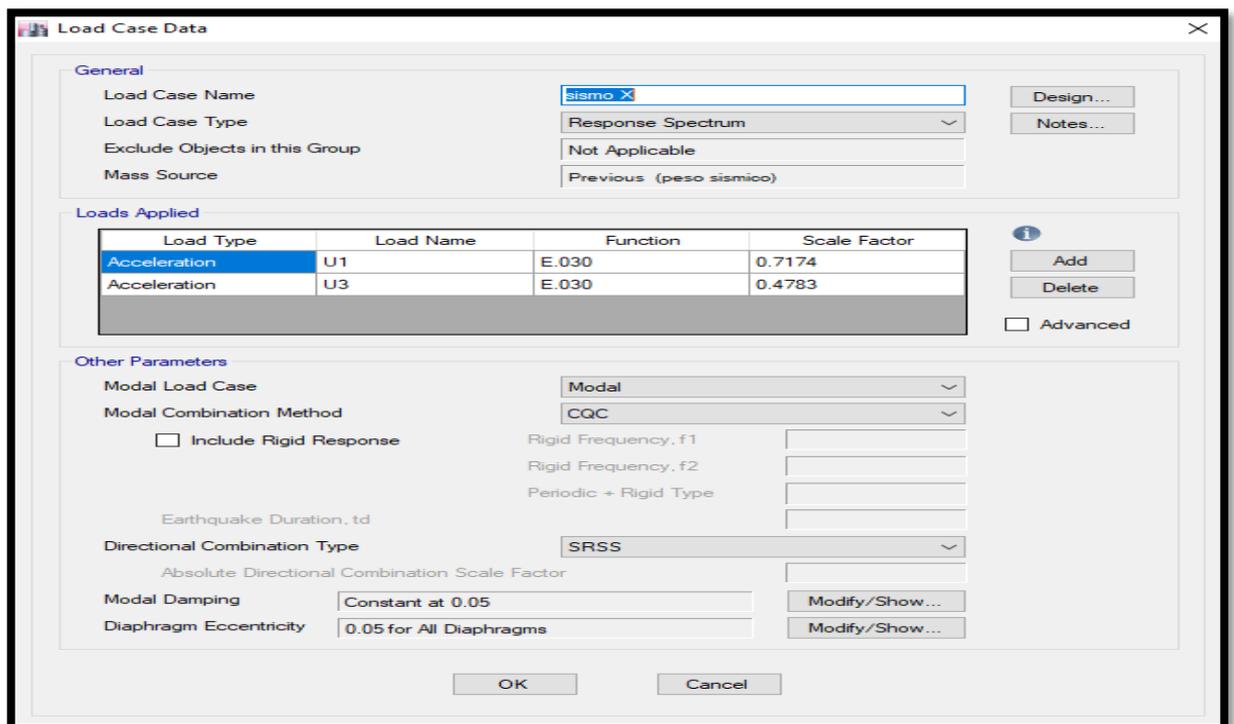
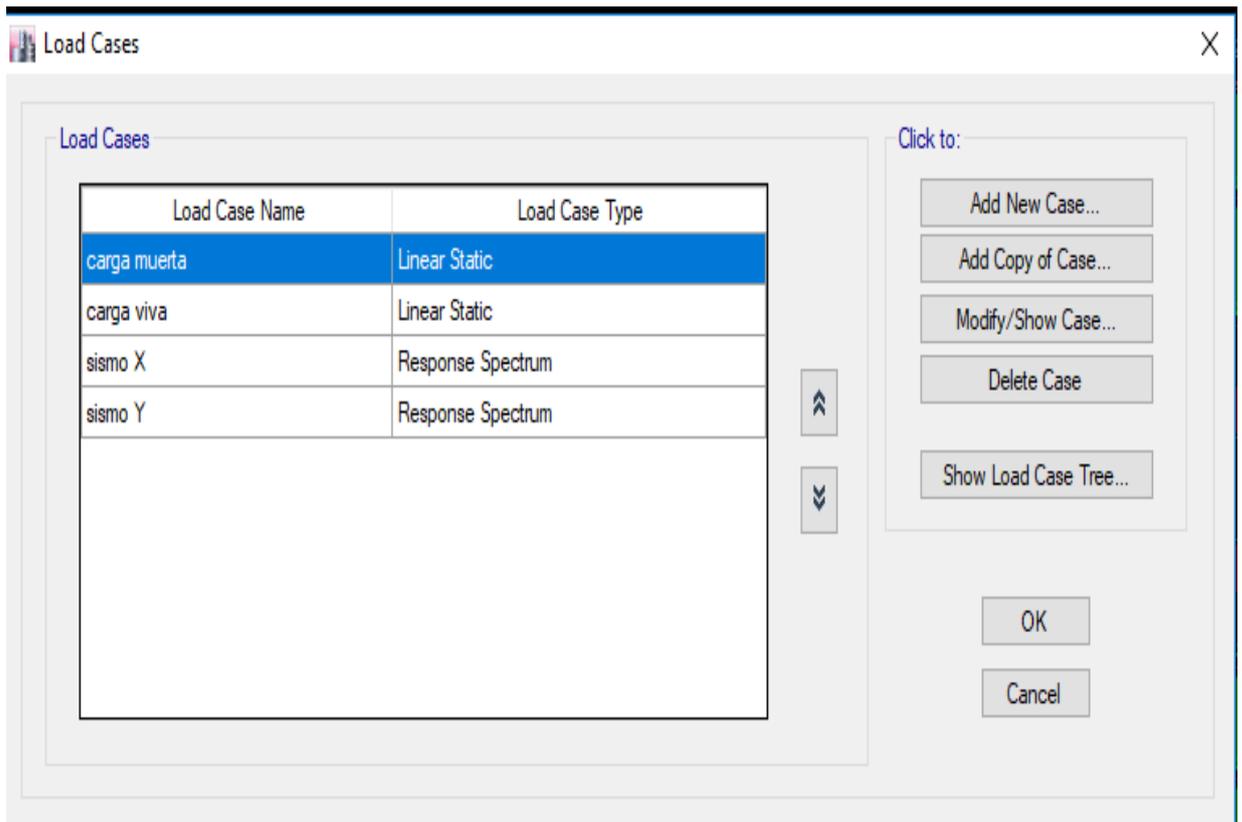
Fuente: Etabs 2016.

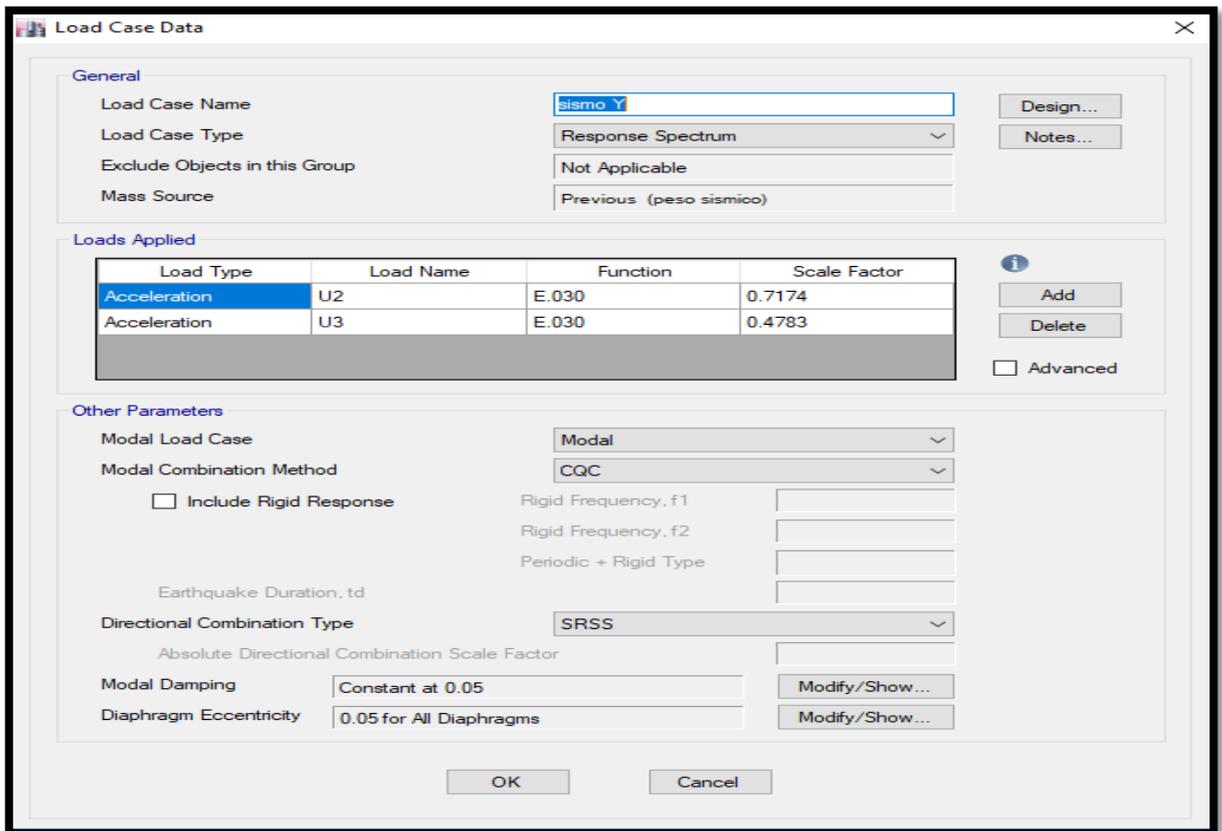
Definición de los Casos de Carga Estática:

Ahora nos toca la creación del case de análisis sísmico estático, como se mencionó en la sección donde se analizó el espectro de sismo, se requiere indicar el valor de la aceleración. Para el caso de la NTE E-030 el valor hallado es = 0.7174 (Eje X), y =0.7174 (Eje Y).

Un análisis completo estaría formado por 4 casos de carga de sismo estático, en uno evaluaríamos el efecto en el eje X más el efecto de la excentricidad (según E-030 = 5%), el segundo case sería el sismo en la dirección X pero invirtiendo el sentido de la excentricidad, el tercer y cuarto case sería el efecto del sismo en la dirección YY con la variación en la ubicación del sentido de la excentricidad.

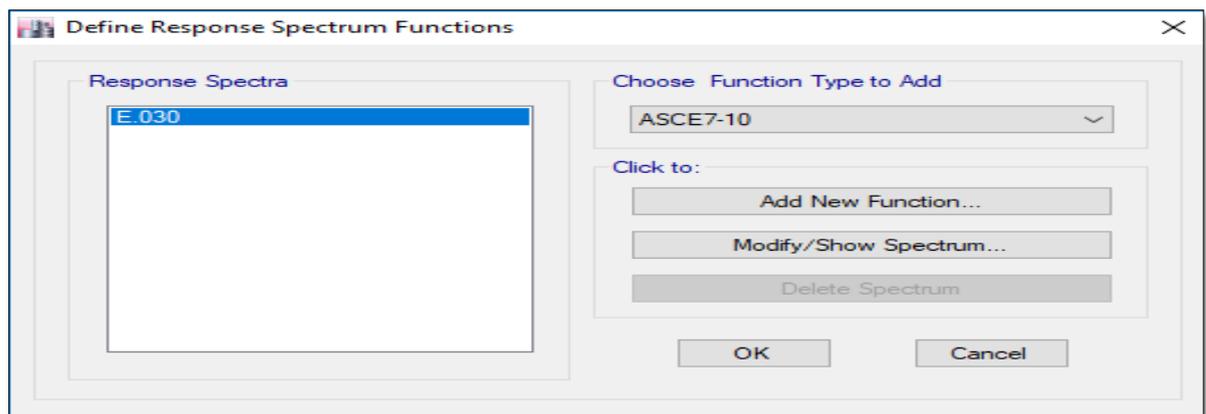
Figura 4.0:5. Creación de estos casos, en "Load"

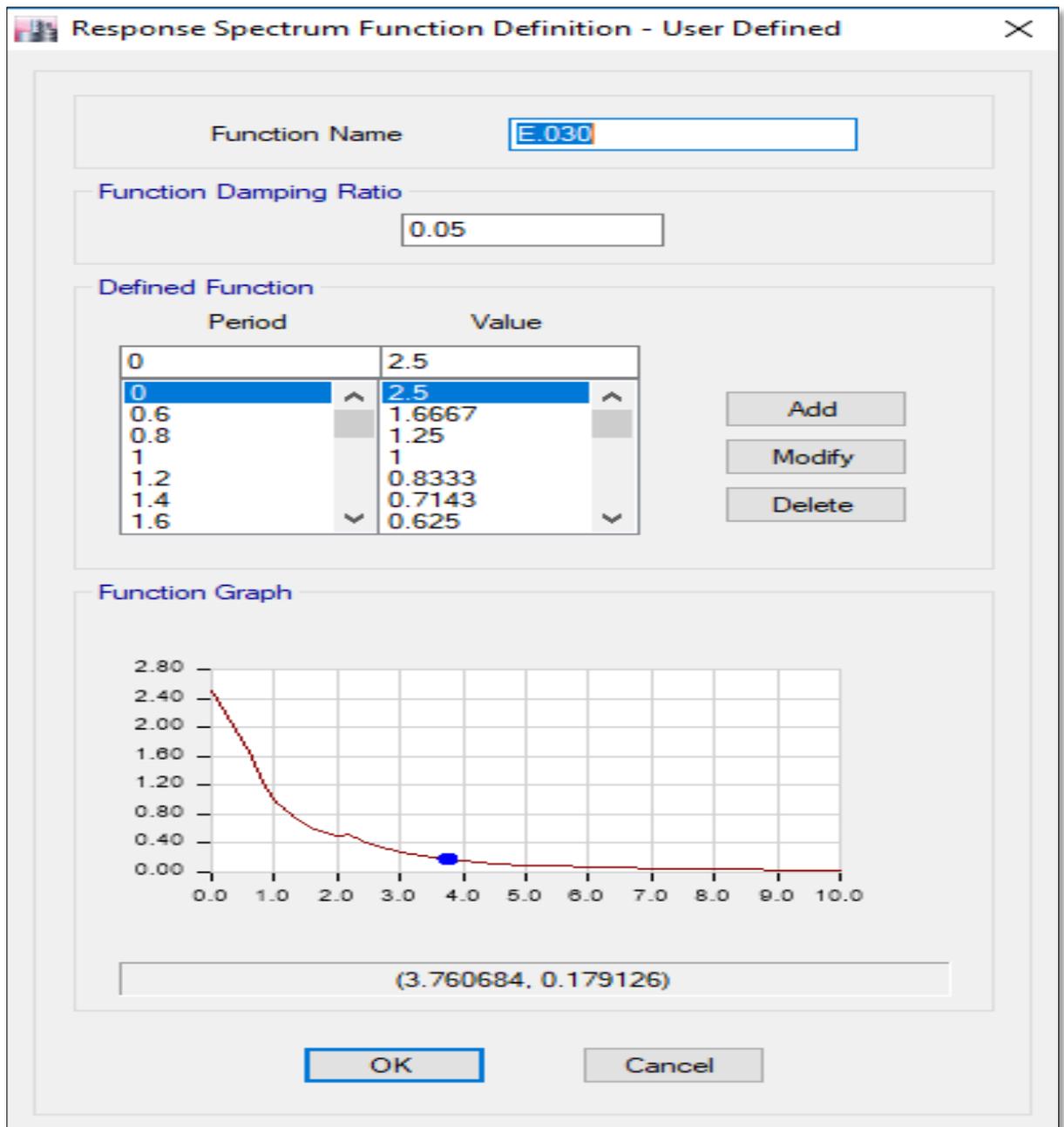




Fuente: Etabs 2016.

Figura 4.0:6. Asignación del espectro sísmico del diseño





Fuente: Etabs 2016.

La NTE Diseño Sismo resistente, indica cómo tomar en cuenta el peso de la edificación que intervendrá en el cálculo de la fuerza sísmica.

Peso de la edificación:

El peso (p), se calculará a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A Y B, se tomará el 50 % de la carga viva
- b) En edificaciones de las categorías C, se tomará el 25% de la carga viva
- c) En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar
- d) En azoteas y techos en general se tomará el 25% de la carga viva
- e) En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100% de la carga viva.

Por lo tanto, consideraremos el 100% del peso propio, el 100% de las cargas muertas, el 50% de las cargas vivas y el 25% de la sobrecarga del techo Inclinado.

Figura 4.0:7. Peso según Norma E.030

Mass Source Name:

Mass Source

- Element Self Mass
- Additional Mass
- Specified Load Patterns
- Adjust Diaphragm Lateral Mass to Move Mass Centroid by:
 - This Ratio of Diaphragm Width in X Direction:
 - This Ratio of Diaphragm Width in Y Direction:

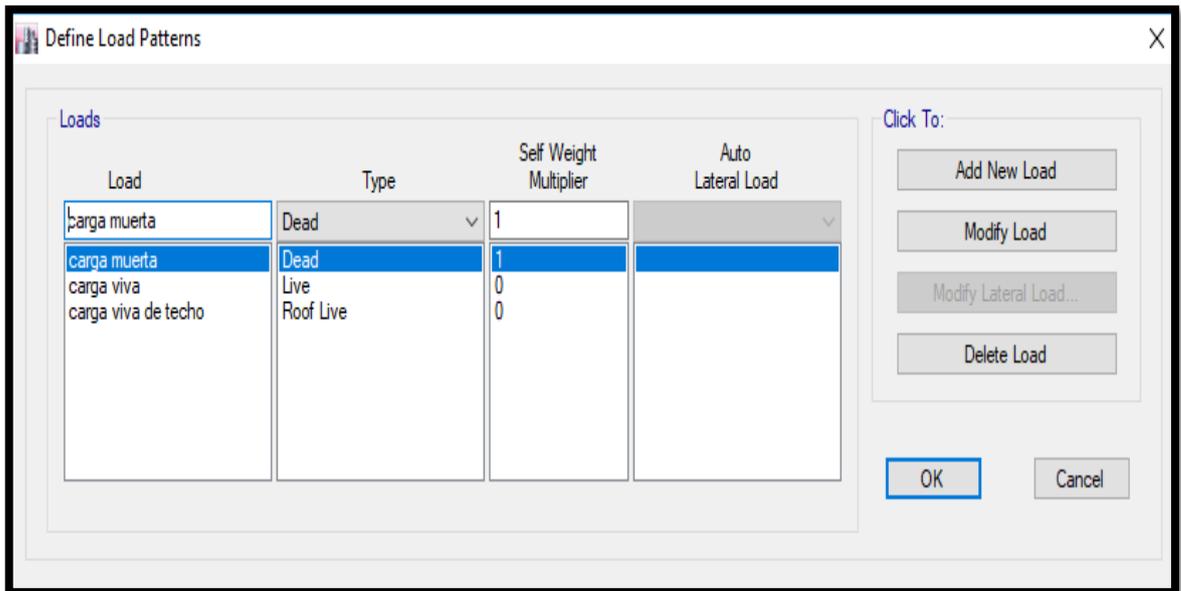
Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
carga muerta	1
carga muerta	1
carga viva	0.5
carga viva de techo	0.25

Mass Options

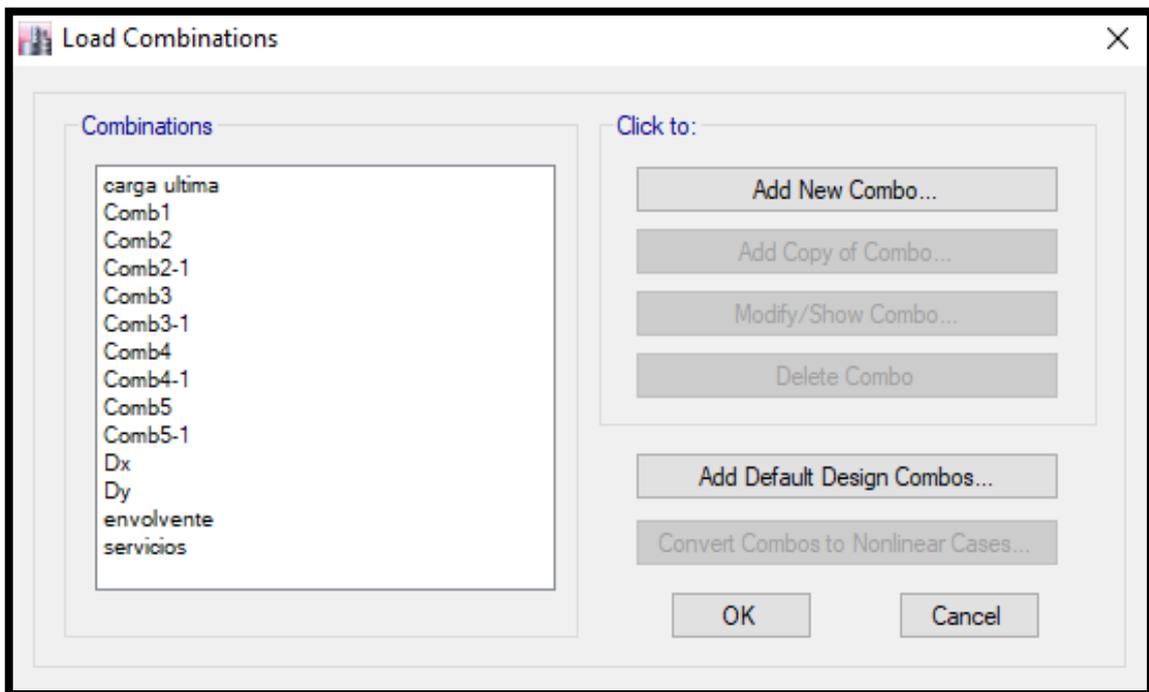
- Include Lateral Mass
- Include Vertical Mass
- Lump Lateral Mass at Story Levels

OK Cancel



Fuente: Etabs 2016

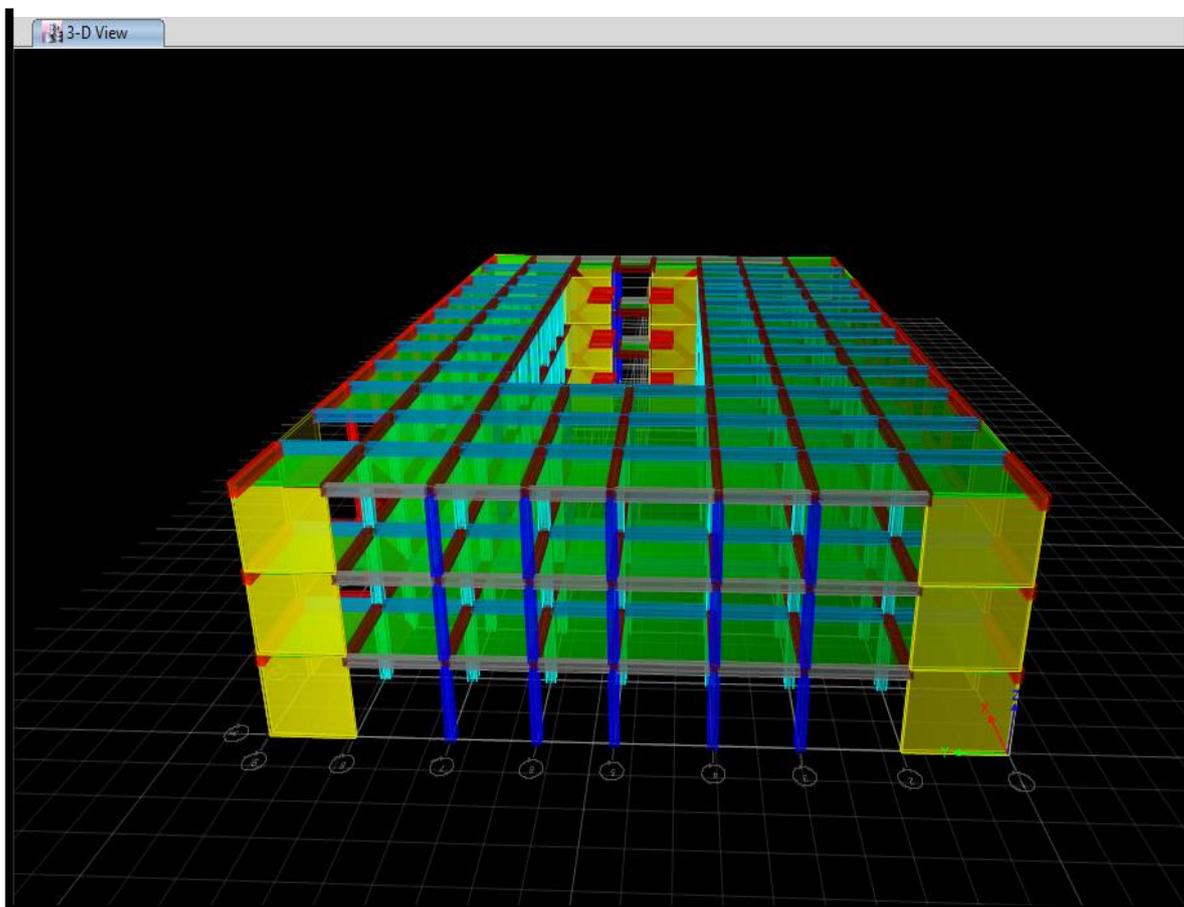
Figura 4.0:8. Asignación de Load Combinations.



Fuente: Etabs 2016

CREACION DEL MODELO DE LA SUPERESTRUCTURA PARA ANALISIS EN ETABS

Figura 4.0:9. Dibujo del Modelo.



Fuente: Etabs 2016.

Asignación de Cargas a Elementos Frame:

El peso especificado de la albañilería para unidades de arcilla es de 1.8Ton/m³. Ayudados en una hoja de cálculo, procedemos calcular las cargas distribuidas que soportarán las vigas y se muestran a continuación:

ASIGNACIÓN DE CARGAS A ELEMENTOS AREA

Primer nivel : Puesto comercial

Carga muerta o permanente

Cargas repartidas sobre la losa ($h=0.20$) en ton/m²

Tabla 3 Asignación de cargas Según Norma E.0.02 - Primer Nivel.

	Carga Distribuida
Peso acabado	0.20 Ton/m ²
TOTAL (Ton/m ²)	0.20Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Sobre cargas:

Tabla 4 sobrecarga Norma E.020 - Primer Nivel.

S/C: PUESTOS	0.25 Ton/m ²
S/C: PASADIZO	0.40 Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Segundo Nivel : Puesto Comercial

Carga muerta o permanente

Cargas repartidas sobre la losa ($h=0.20$) en ton/m

Tabla 5 Asignación de Cargas Según Norma E.0.20 - Segundo Nivel.

	Carga Distribuida
Peso acabado	0.20 Ton/m ²
TOTAL (Ton/m ²)	0.20Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Sobrecargas:

Tabla 6 Sobre Carga Norma E.020 - Segundo Nivel.

S/C: PUESTOS	0.25 Ton/m ²
S/C: PASADIZO	0.40 Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Tercer Nivel : Puesto Comercial

Carga muerta o permanente

Cargas repartidas sobre la losa (h=0.20) en ton/m²

Tabla 7 Asignación de Cargas Según Norma E.020 - Tercer Nivel.

Carga Distribuida	
Peso acabado	0.20 Ton/m ²
TOTAL (Ton/m ²)	0.20Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

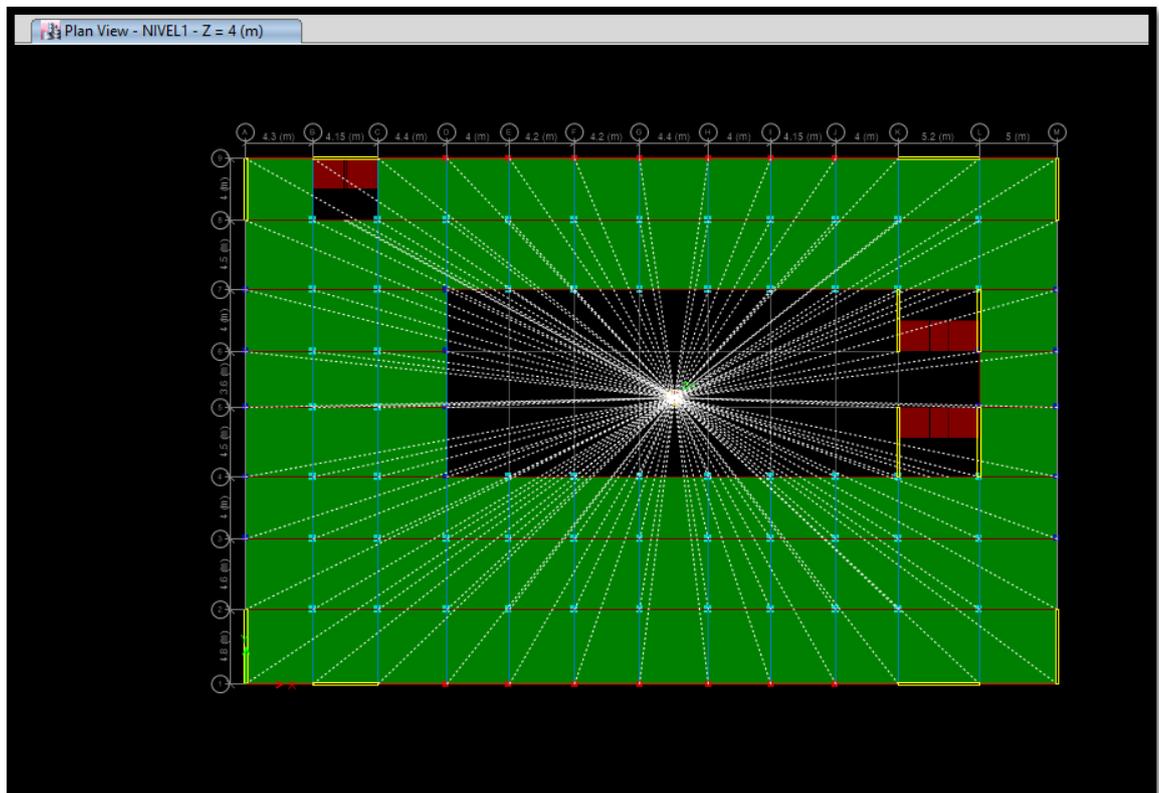
Sobrecargas:

Tabla 8 Sobre Carga Norma E.020 - Tercer Nivel.

S/C: PUESTOS	0.25 Ton/m ²
S/C: PASADIZO	0.40 Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:10. Asignación de Diafragma Rígidos.



Fuente: Etabs 2016.

ASIGNACION COMBINACION DE CARGAS:

Resistencia requerida (U) para cargas muertas (CM), vivas (CV) y de sismo (CS) deberán ser como mínimo.

Tabla 9 Combinaciones de Cargas.

Para flexión sin carga axial	$\phi: 0.90$
Para flexión con carga axial de tracción	$\phi: 0.90$
Para flexión con carga axial de compresión y para compresión sin flexión.	$\phi: 0.75$
Elementos con refuerzos en espiral	$\phi: 0.70$
Para cortante sin o con torsion	$\phi: 0.85$
Para aplastamiento en el concreto	$\phi: 0.70$

Fuente: elaboración propia.

PARTE 1- REQUISITOS GENERALES DE RESISTENCIA

9.2 Resistencia requerida

9.2.1 La resistencia requerida para cargas muertas (cm) y cargas como mínimo:

$$U: 1,4 CM + 1,7 CV \quad (9-1)$$

9.2.2 Sí en el diseño se tuvieran que considerar cargas de viento (CVi), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U: 1,25 (CM + CV \pm CVi) \quad (9-2)$$

$$U: 0,9 CM \pm 1,25 CVi \quad (9-3)$$

9.2.3 si en diseño se tuvieran que considerar cargas de sismo (CS), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U: 1,25 (CM + CV) \pm CS \quad (9-4)$$

$$U: 0,9 CM \pm CS \quad (9-5)$$

Calculo de las Solicitudes:

La resistencia de diseño se ha tomado como la resistencia nominal (resistencia proporcionada considerando el acero realmente colocado) multiplicada por un factor ϕ de reducción de resistencia. Este factor de reducción de resistencia se proporciona para tomar en cuenta inexactitudes en los cálculos y fluctuaciones en las resistencias del material, en la mano de obra y en las dimensiones. El factor de reducción de resistencia ϕ deberá ser:

CÁLCULO DE LOS DESPLAZAMIENTOS Y GIROS SEGÚN NTE DISEÑO SISMORESISTENTE E-030.

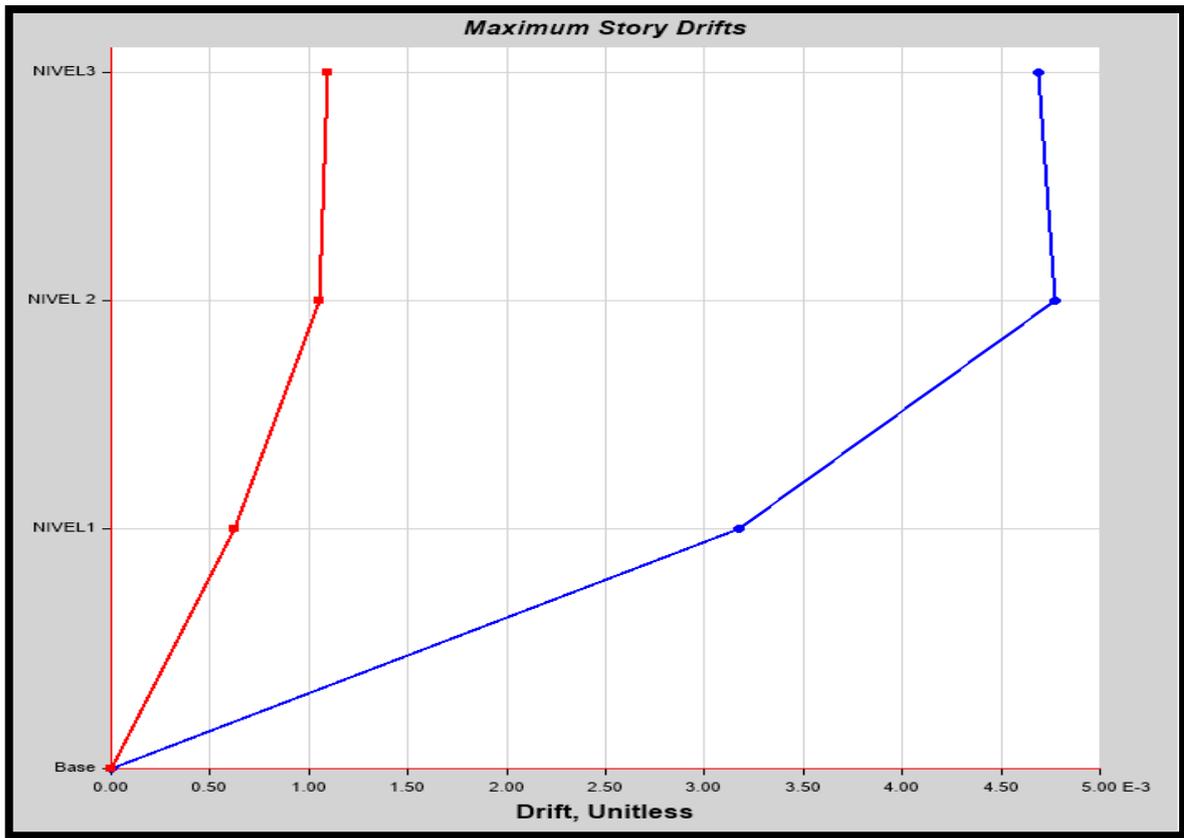
Control de desplazamiento lateral:

Los desplazamientos laterales que nos proporciona el programa está en base a las solicitaciones sísmicas reducidas, por ende se debe multiplicar dicho desplazamiento lateral elástico por $0.75R$ para obtener los desplazamientos laterales inelásticos, que serían los desplazamientos esperados ante un sismo no reducido.

En la tabla siguiente se muestran los desplazamientos elásticos (dx , dy) e inelásticos (Dx , Dy) calculados. Desplazamientos y derivas máximos del 1°, 2° y 3° Nivel (cm.)

LAS DERIVAS MAXIMO DEL EJE X

Figura 4.0:11. Las derivas Máximo del eje x.



Fuente: Etabs 2016.

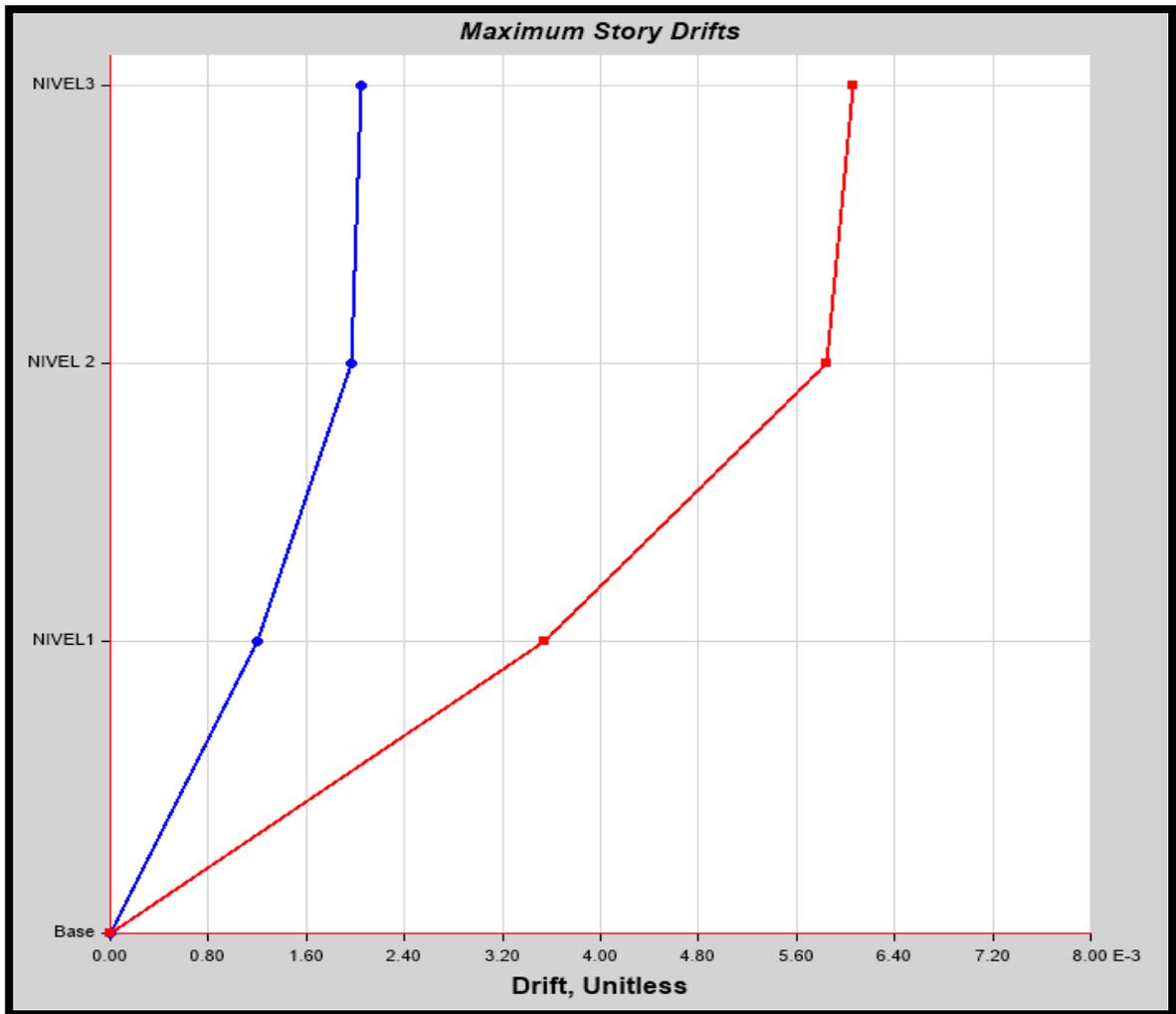
Tabla 10 Calculo de la Derivas Maximo en X.

Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	cm			
NIVEL3	1160	Top	0.004689	0.001091
NIVEL 2	780	Top	0.004775	0.001049
NIVEL1	400	Top	0.003173	0.000621
Base	0	Top	0	0

Fuente: Etabs 2016.

LAS DERIVAS MAXIMO DEL EJE Y.

Figura 4.0:12. Deriva Máximo del Eje Y.



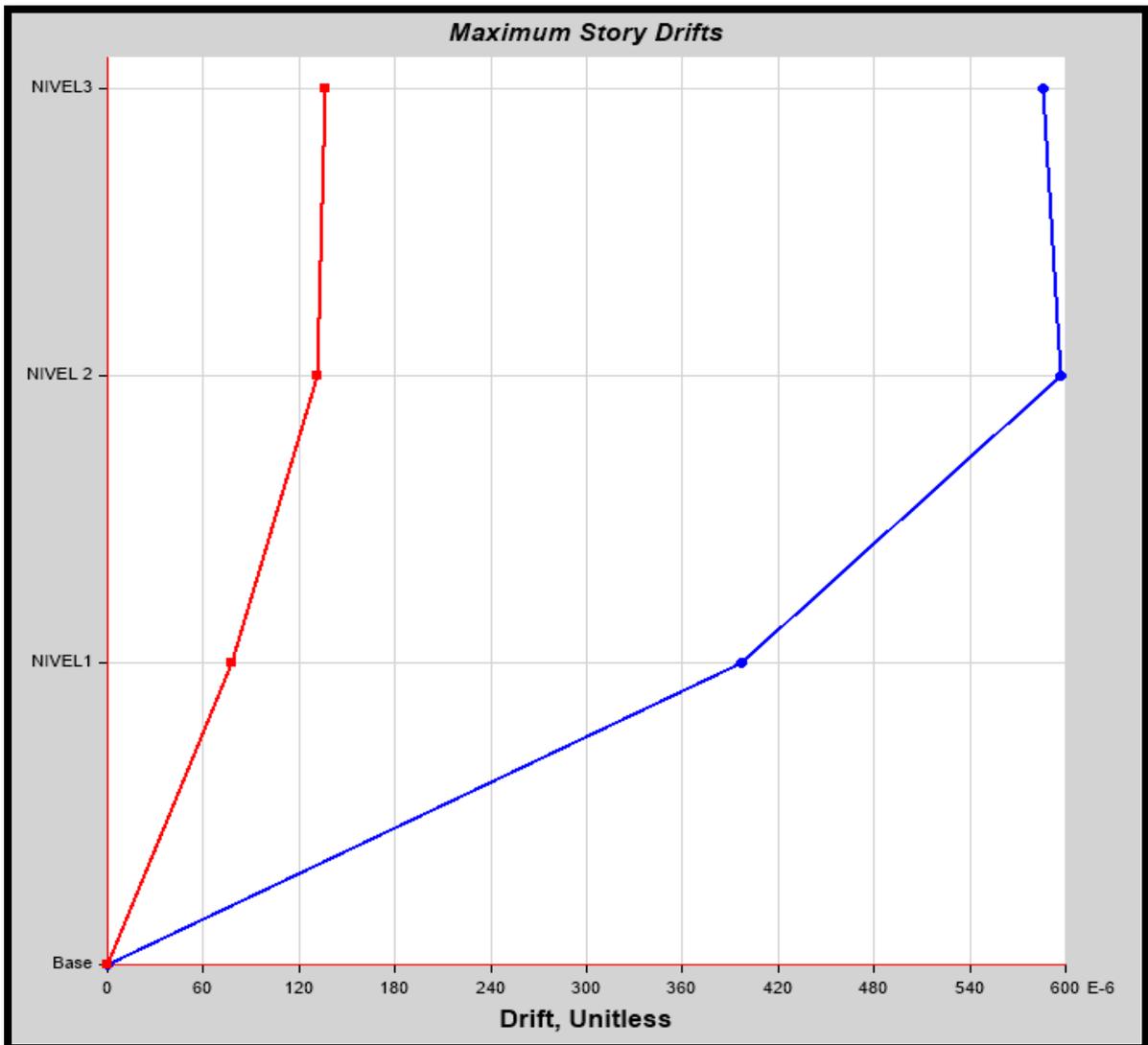
Fuente: Etabs 2016.

Tabla 11 Calculo de la Derivas Máximo Y.

Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	cm			
NIVEL3	1160	Top	0.002043	0.00606
NIVEL 2	780	Top	0.001973	0.005843
NIVEL1	400	Top	0.001205	0.003541
Base	0	Top	0	0

Fuente: Etabs 2016.

Figura 4.0:13. Sismo en X



Fuente: Etabs 2016.

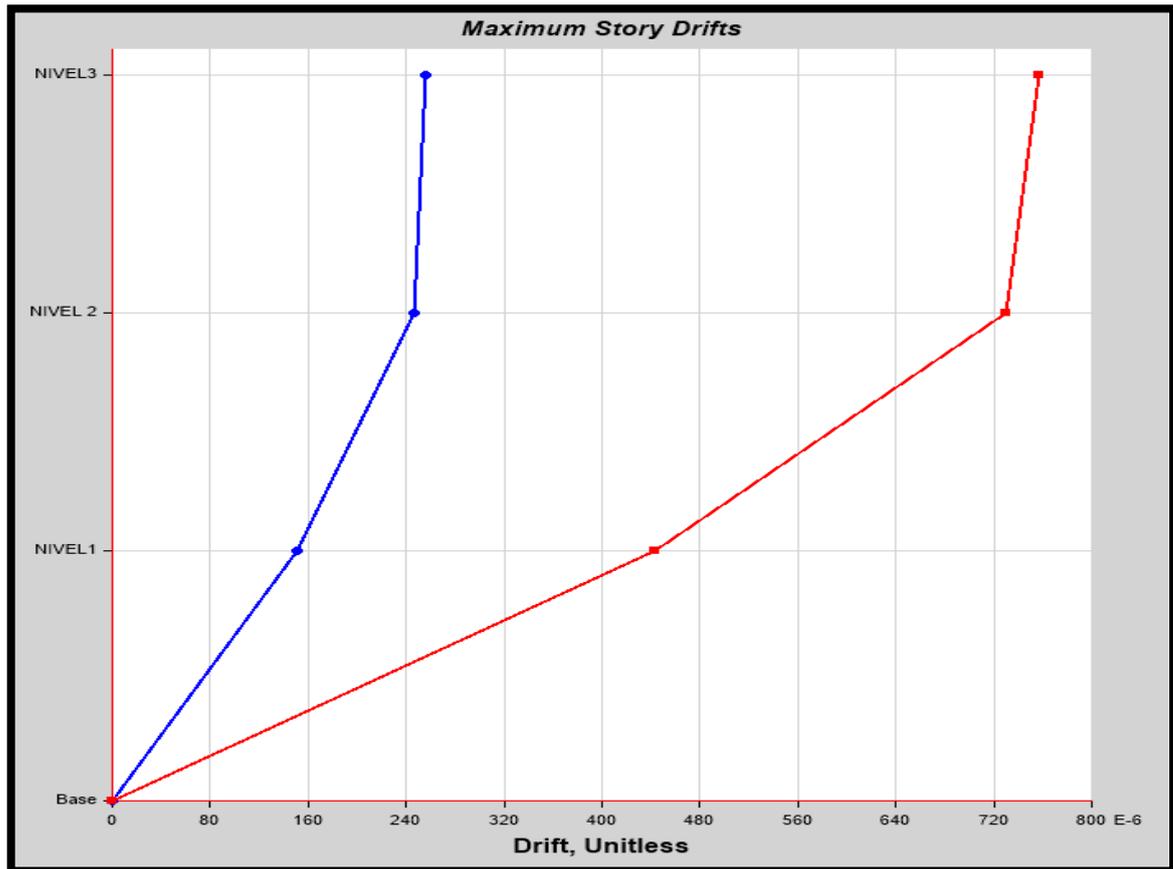
Tabla 12 Calculo en Sismo X.

Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m			
NIVEL3	11.6	Top	0.000586	0.000136
NIVEL 2	7.8	Top	0.000597	0.000131
NIVEL1	4	Top	0.000397	0.000078
Base	0	Top	0	0

Fuente: Etabs 2016.

SISMO EN Y

Figura 4.0:14. Sismo en Y

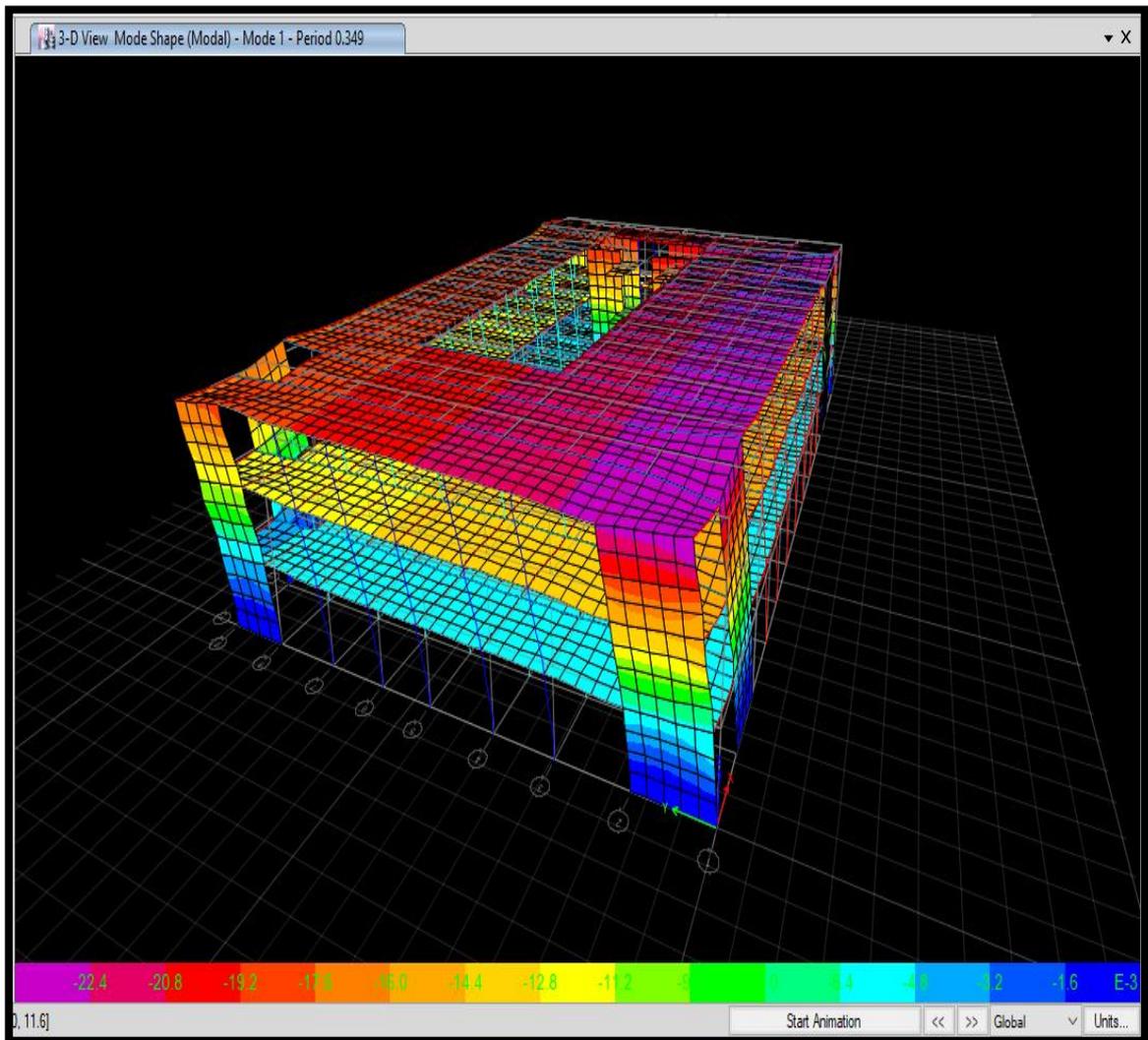


Fuente: Etabs 2016.

Tabla 13 Calculo en Sismo Y.

Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m			
NIVEL3	11.6	Top	0.000255	0.000757
NIVEL 2	7.8	Top	0.000247	0.00073
NIVEL1	4	Top	0.000151	0.000443
Base	0	Top	0	0

Figura 4.0:15. Modulaci3n de la Estructura.



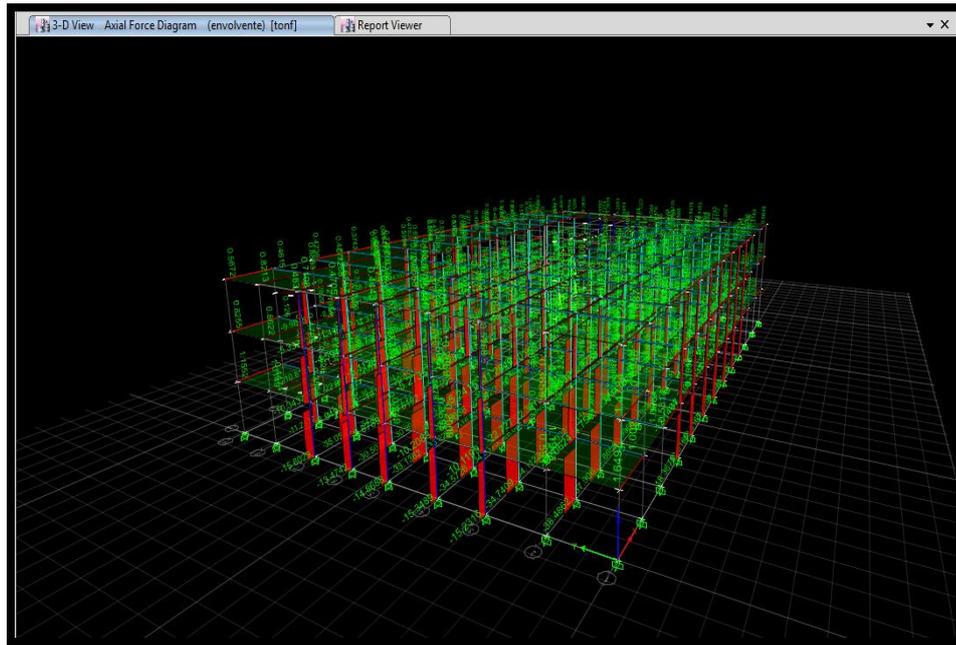
Fuente: Etabs 2016.

En la tabla se puede ver que la deriva m3xima en la direcci3n "X" es de 0.004775. Mientras que en la direcci3n "Y" es de 0.00606. Dichos valores son menores a la deriva m3xima de 7% en la norma E.030.

RESULTADOS DE FUERZAS INTERNAS

Fuerza axial de la estructura (Ton)

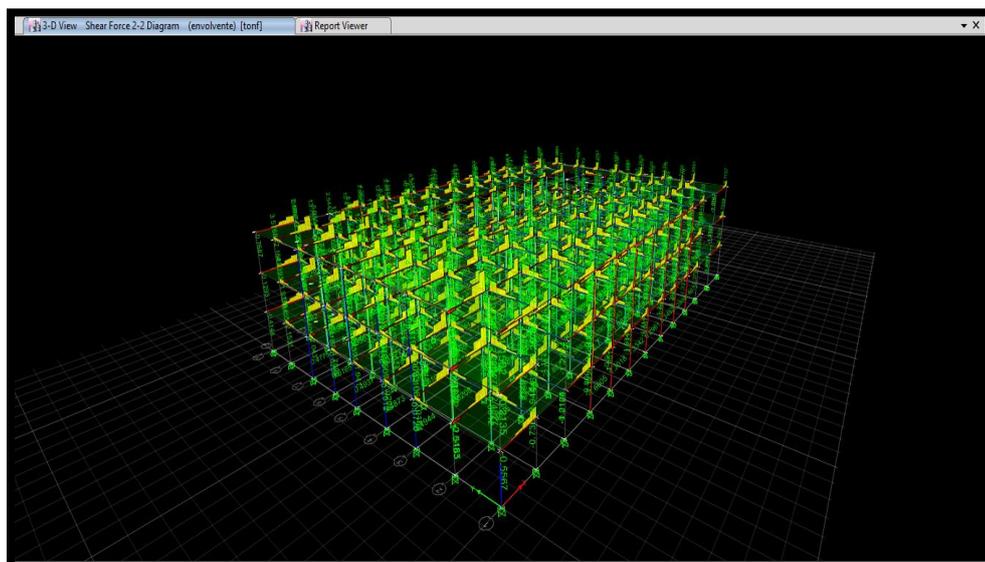
Figura 4.0:16. Fuerza Axial de la Estructura.



Fuente: Etabs 2016.

Fuerza cortante de la estructura (ton)

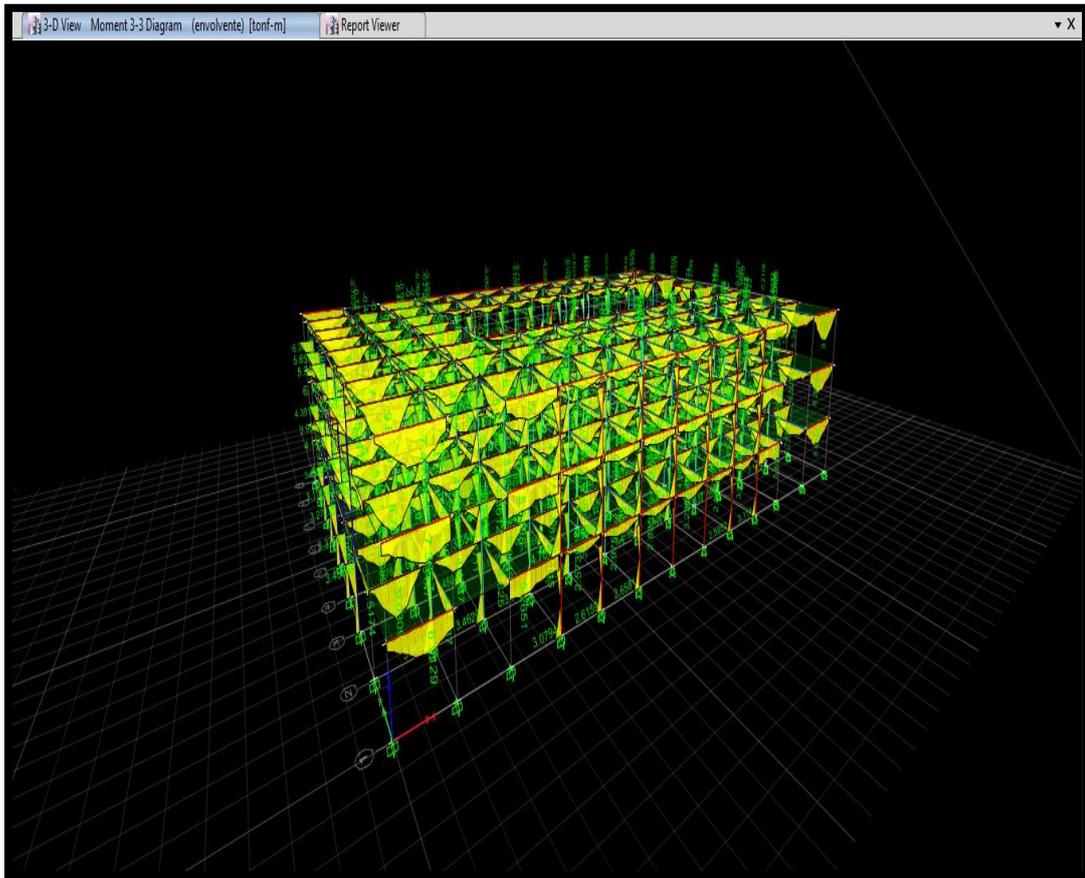
Figura 4.0:17. Fuerza Cortante de la Estructura.



Fuente: Etabs 2016.

Momento flector de la estructura (Ton-m)

Figura 4.0:18. Momento Flector de la Estructura.

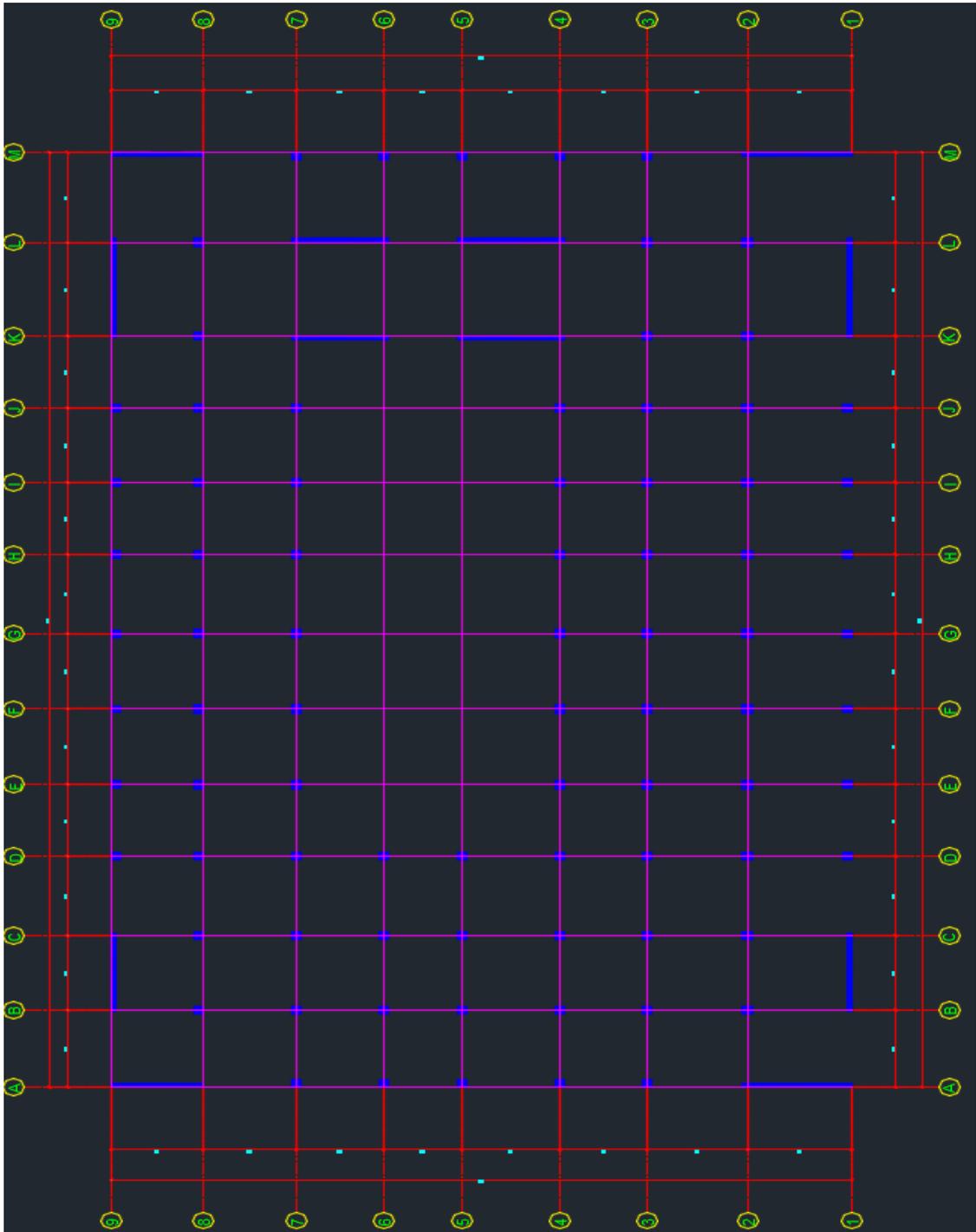


Fuente: Etabs 2016.

I. LOSAS

1.- PREDIMENSIONAMIENTO

Figura 4.0:19. Pre dimensionamiento.



Fuente: Etabs 2016.

2.- DISEÑO ESTRUCTURAL

ASIGNACIÓN DE CARGAS A ELEMENTOS AREA

Primer nivel : Puesto comercial

Carga muerta o permanente

Cargas repartidas sobre la losa ($h=0.20$) en ton/m²

Tabla 14 Asignación de Cargas - Primer Nivel.

Carga Distribuida	
Peso acabado	0.20 Ton/m ²
TOTAL (Ton/m ²)	0.20Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Sobrecargas:

Tabla 15 Sobrecarga.

S/C: PUESTOS	0.25 Ton/m ²
S/C: PASADIZO	0.40 Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Segundo Nivel : Puesto Comercial

Carga muerta o permanente

Cargas repartidas sobre la losa ($h=0.20$) en ton/m²

Tabla 16 Asignación de Cargas - Segundo Nivel.

Carga Distribuida	
Peso acabado	0.20 Ton/m ²
TOTAL (Ton/m ²)	0.20Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Sobrecargas:

Tabla 17 Sobre cargas.

S/C: PUESTOS	0.25 Ton/m ²
S/C: PASADIZO	0.40 Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

Tercer Nivel : Puesto Comercial

Carga muerta o permanente

Cargas repartidas sobre la losa (h=0.20) en ton/m²

Tabla 18 Asignación de Cargas - Tercer Nivel.

Carga Distribuida	
Peso acabado	0.20 Ton/m ²
TOTAL (Ton/m²)	0.20Ton/m²

Fuente: Elaboración Propia.

Sobrecargas:

Tabla 19 Sobre Cargas.

S/C: PUESTOS	0.25 Ton/m ²
S/C: PASADIZO	0.40 Ton/m ²

Fuente: Elaboración Propia.

II. VIGAS

1.- PREDIMENSIONAMIENTO

La metodología empleada fue la de Diseño por Resistencia. Con este método se busca que la resistencia última de un elemento sometido a flexión, compresión, o corte sea mayor o igual a la fuerza última que se obtiene mediante las combinaciones de cargas amplificadas, lo cual se resumen en la siguiente fórmula:

$$\Phi R_n \geq \alpha C_i \text{ Dónde:}$$

Φ : factor de reducción de Resistencia, menor a que la unidad.

R_n : Resistencia nominal

A : Factor de carga o de amplificación

Ci : Efecto de las cargas de servicio

La tabla muestra los factores de reducción de resistencia indicados en la norma E.060.

Tabla 20 Factores de Reducción de Resistencia.

FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA	
Flexión	0.90
Tracción y tracción + flexión	0.90
Cortante	0.85
Torsión	0.85
Cortante y torsión	Elementos con espirales 0.75 Elementos con estribos 0.70
Aplastamiento	0.70

Fuente: Elaboración Propia.

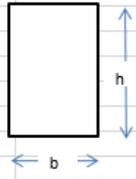
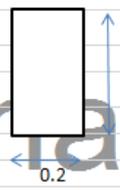
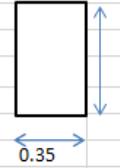
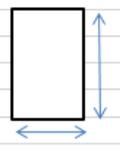
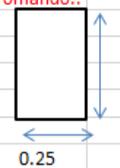
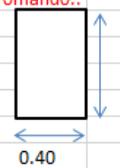
Los factores de amplificación de cargas para cada caso de carga muerta, viva y sismo son los mostrados en la tabla:

Tabla 21 Factores de Cargas.

FACTORES DE CARGA	
CARGAS MUERTAS Y VIVAS	1.4 CM + 1.7 CV
	1.25 (CM + CV) - CS
	1.25 (CM + CV) + CS
CARGAS DE SISMO (CS)	1.25 CM + CS
	1.25 CM - CS
	0.90 CM + CS
	0.90 CM - CS

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:20. Predimensionamiento de Vigas

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS										
Factor	Tipo de edificación	$b = \frac{B}{20}$		$h = \frac{l}{\alpha}$			W.aligerados	VIGA EN VOLADIZO		$h_v = 1.4 \left(\frac{2 I_v}{\alpha} \right)$
11	oficinas y viviendas						T (cm)	W (Kg/m ²)		
10	garajes y tiendas						17	280		
8	depositos						20	300		
							25	350		
							30	420	VIGA PERIMETRAL	
							35	475	$B_p = B + \frac{Pesofachada}{w}$	
CRITERIO DE LA IGUALDAD DE LA CUANTIA					CRITERIO DE LA IGUALDAD DE RIGIDEZES					
$b_o * h_o^2 = b * h^2$					$b_o * h_o^3 = b * h^3$					
A) PLANTA BAJA - OFICINAS										
<div style="border: 1px solid purple; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #d1c4e9; width: fit-content; margin: 0 auto;"> La Norma Peruana recomienda que las vigas que formen parte de porticos o elementos sismorresistentes no deber-n tener un ancho menor a 25 cm. Tomando como base lo anterior USAREMOS EL CRITERIO DE RIGIDEZES. </div>										
VIGAS PRINCIPALES										
(V4) VIGA PERIMETRAL EJE 1 Y 9 TRAMO G-H										
$\alpha = 10$		$b = \frac{3.82}{20} = 0.19 \cong 0.2$		$h = \frac{4.80}{10} = 0.48 \cong 0.5$			0.5	0.2	Si consideramos un ancho Tomando..	
$B = 2.41$									Hallando nuevo peralte	0.60
$L = 4.8$									$b_o = 0.35$	0.35
										$h_o = 0.56$
$B_p = B + \frac{Pesofachada}{w}$										
(V3) VIGA PRINCIPAL EJE 2-8 TRAMO K-L										
$\alpha = 10$		$b = \frac{4.7}{20} = 0.24 \cong 0.3$		$h = \frac{4.75}{10} = 0.48 \cong 0.5$			0.5	0.3	Si consideramos un ancho Tomando..	
$B = 4.7$									Hallando nuevo peralte	0.50
$L = 4.75$									$b_o = 0.35$	0.35
										$h_o = 0.47$
$B_p = B + \frac{Pesofachada}{w}$										
VIGAS SECUNDARIAS										
(V2) VIGA PERIMETRAL EJE A-M TRAMO A-B										
$\alpha = 10$		$b = \frac{3.56}{20} = 0.178 \cong 0.178$		$h = \frac{4.60}{10} = 0.46 \cong 0.5$			0.5	0.178088235	Si consideramos un ancho Tomando..	
$B = 2.15$									Hallando nuevo peralte	0.45
$L = 4.6$									$b_o = 0.25$	0.25
										$h_o = 0.45$
$B_p = B + \frac{Pesofachada}{w}$										
(V1) VIGA SECUNDARIA EJE B-L TRAMO 1-2										
$\alpha = 10$		$b = \frac{2.60}{20} = 0.13 \cong 0.35$		$h = \frac{4.38}{10} = 0.44 \cong 0.45$			0.45	0.35	Si consideramos un ancho Tomando..	
$B = 2.6$									Hallando nuevo peralte	0.45
$L = 4.38$									$b_o = 0.40$	0.40
										$h_o = 0.43$
$B_p = B + \frac{Pesofachada}{w}$										

Fuente: Elaboración Propia.

2.- DISEÑO ESTRUCTURAL

A.-- DISEÑO POR FLEXIÓN:

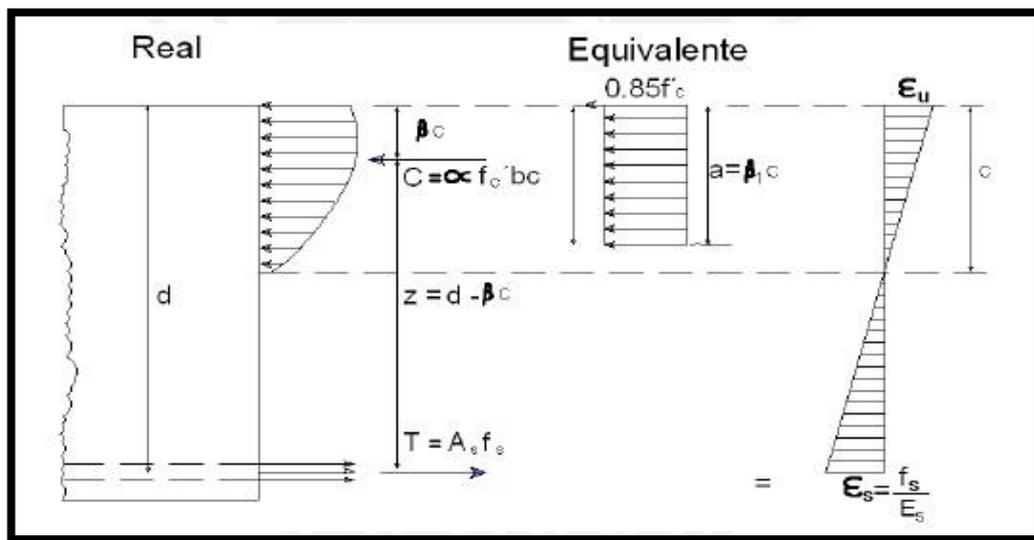
La sección crítica para momento negativo se tomará en las caras de los apoyos, mientras que para momentos positivos en el interior de la luz.

Para calcular la resistencia a flexión de una sección, como la mostrada en la figura, se supone que:

- Las secciones planas permanecen planas (hipótesis de Navier)
- No existe deslizamiento entre el acero de refuerzo y el concreto
- La máxima deformación a considerar en la fibra extrema a compresión será de 0.003

Para poder simplificar los cálculos, el ACI permite que se emplee el bloque equivalente de compresiones. En consecuencia, para un elemento con ancho “b” y altura igual a “h”, tenemos:

Figura 4.0:21. Diseño por Flexión.



Fuente: Diseño de Estructuras de Concreto Armado – Autor: Teodoro E. Harmsen.

Por tanto, se puede estimar el momento resistente a flexión como:

- $T = A_s f_y = 0.85 f'_c a b = C_c \longrightarrow a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$
- $\phi M_n = \phi A_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \longrightarrow \phi M_n = \phi A_s f_y \left(d - \frac{A_s f_y}{2 \times 0.85 f'_c b} \right)$

Para flexión el valor del factor de reducción ($\phi=0.90$)

Se alcanzará esta resistencia nominal cuando el acero llegue al esfuerzo de fluencia ó cuando el concreto alcance su deformación máxima. El tipo de falla dependerá de la cuantía de acero colocado en la sección. Dicha cuantía se define como:

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

ρ = Cuantía de acero
 A_s = Área de acero
 b = Ancho de la sección
 d = Peralte efectivo de la sección

Cuantía balanceada: se define cuantía balanceada al acero que propicia una falla por aplastamiento de la sección de concreto en compresión al mismo tiempo que el acero alcanza la deformación de fluencia.

$$\rho_b = \beta_1 \times 0.85 \times \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{E_s E_s}{E_s E_s + E_c E_c} \right) ; \beta_1 = 0.85$$

Quando se coloca una cuantía mayor a la balanceada se producirá falla en compresión, es una falla frágil muy peligrosa. Por ello, lo que debemos buscar en el diseño es una falla dúctil. Por ende, es importante controlar la cuantía de acero ya que una cuantía mayor o menor a la balanceada determinará el tipo de falla que puede presentar la sección del elemento.

Cuantía máxima: La norma E.060 Concreto de Armado limita la cuantía máxima al 75% de la balanceada, de tal forma que garanticemos una falla dúctil. Se determinará según:

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_b$$

Cuantía máxima: La norma E.060 se establece que se debe proveer una cuantía mínima a la sección de tal forma que la resistencia de la sección fisurada sea por lo menos 1.5 veces mayor que el momento flector causante del agrietamiento de la sección. El área mínima para secciones rectangulares se calculará:

$$\rho_{\min} = \frac{A_{s\min}}{b d}$$

Los requisitos específicos para diseño por flexión en losas y vigas serán explicados en acápite correspondiente.

El diseño se realizará considerando la envolvente de las diferentes combinaciones de carga. La Norma E.060 Concreto Armado establece que para secciones rectangulares el área mínima se determinará usando la siguiente formula:

$$A_{s\min} = \frac{0.70 \sqrt{f'_c} b d}{f_y}$$

El área de acero máximo se calcula:

$$A_{s\max} = 0.75 \rho_b (b \cdot d)$$

Es preciso señalar, según Norma E.060, las vigas con responsabilidad sísmica deben cumplir con las siguientes exigencias:

- ✓ Se deberá correr dos barras de acero tanto en la parte superior como inferior, las que deberán de ser por lo menos el acero mínimo de la sección.
- ✓ Se recomienda que el área de acero positivo deberá ser mayor o igual a un tercio del acero colocado para resistir momentos negativos.

B.- DISEÑO POR FLEJO COMPRESIÓN:

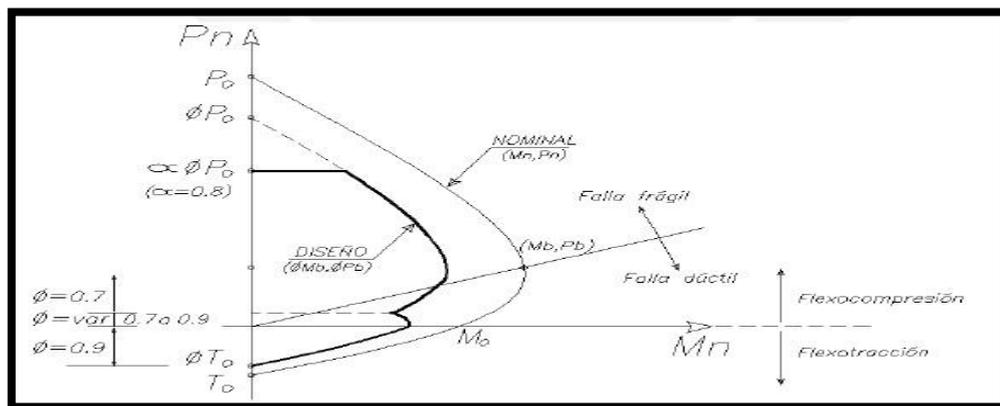
Capacidad por flexo-compresión: las mismas hipótesis básicas utilizadas en el análisis de una sección en flexión simple serán válidas para este acápite. Los elementos tipo columnas o placas tienen una infinidad de combinaciones de momento flector y carga axial que pueden producir su falla.

Conociendo las propiedades del material, la sección de la columna o placa y la distribución del acero de refuerzo se puede construir un diagrama de interacción

nominal (M_n vs P_n) con las diferentes combinaciones de momento flector y carga axial que causa la falla de la sección.

Procedimiento de diseño: Se asume una sección reforzada, luego se construye el diagrama de interacción de diseño, esto se logrará afectando el diagrama de interacción nominal con el factor ϕ (factor de resistencia) y el factor α correspondiente a carga axial. Finalmente, lo que debemos lograr es que los pares de fuerza (M_u, P_u) obtenidos de las combinaciones se encuentren dentro del diagrama de diseño. La figura muestra el diagrama de interacción nominal y de diseño de una sección de concreto reforzada.

Figura 4.0:22. Diseño por Flexo Compresión.



Fuente: Diseño de Estructuras de Concreto Armado – Autor: Teodoro E. Harmsen.

C.- DISEÑO POR CORTE:

Para el diseño por corte será de interés las secciones con mayor fuerza cortante, la sección a analizar se tomará a una distancia “d” (peralte efectivo) de la cara de los apoyos. Sólo se tomará el valor del cortante en la cara cuando la reacción del apoyo induce tracción al elemento o si existiera alguna carga puntual ubicada a una distancia menor a “d”. Capacidad en corte: En una sección reforzada la capacidad en corte (ϕV_n) estará dada por la suma del aporte del concreto (ϕV_c) y del refuerzo (ϕV_s), es decir:

$$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s \quad ; \quad \phi = 0.85$$

Donde:

V_n : resistencia nominal a corte, considerando el aporte del concreto (V_c) y del acero (V_s).

V_c : resistencia a corte del concreto, se calculará como

$$V_c = 0.53\sqrt{f'_c} bd,$$

V_s : resistencia a corte del estribo perpendicular el eje del elemento, cuya resistencia se calcula siendo A_v el área del refuerzo por corte y “S” el espaciamiento del refuerzo.

$$V_s = \frac{A_v f_{yd}}{S}$$

Será necesario reforzar mediante estribos perpendiculares al elemento cuando el concreto no sea capaz de resistir la fuerza cortante última. Las particularidades del diseño por corte en los diferentes elementos estructurales se mencionarán en sus respectivos acápite.

La capacidad resistente de una viga reforzada estará dada por el aporte del concreto (V_c) y del estribo (V_s), es decir: $\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$, de tal forma que: $\phi V_n \geq V_u$.

Se realizará el diseño por capacidad, por ello la fuerza cortante (V_u) de los elementos sometidos a flexión deberá calcularse con la suma de la fuerza cortante asociada a cargas permanentes (Cortante isostática) y la cortante asociada al desarrollo de las resistencias nominales en flexión (M_n), o sea:

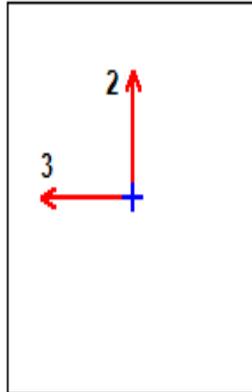
$$V_u = V_{est} + \left(\frac{M_{n1} + M_{n2}}{l_n} \right)$$

Se deberá colocar estribos (3/8” diámetro mínimo) en la zona de confinamiento con un espaciamiento que no exceda el valor de: 0.25d, 8db, 30cm. Dicha zona de confinamiento será considerada a una distancia 2d de la cara en ambos extremos.

El espaciamiento de estribos fuera de la zona de confinamiento no será mayor a 0.5d.

2.1.- VIGA TIPO 1

PRIMER NIVEL (0.35 X 0.60 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 22 Viga Tipo I Primer Nivel (0.35 X 0.60) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L1	B119	731	V1-40X45	envolve nte	457.5	480	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
40	45	40	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design - Moment kgf-cm	Design +Moment kgf-cm	- Moment Rebar cm ²	+Mo ment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Require d Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	0		4.84	0	5.36	5.36
Bottom (-2 Axis)		346621.05	0.08	2.42	3.23	3.23

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

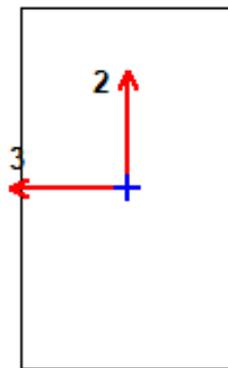
Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v / S cm ² /cm
5875.07	0	5875.07	3035.28	0.0411

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi * T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimeter , p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_t cm ²
6164.31	62720.4	250881.61	954.9	134.44	0	0

Fuente: Etabs 2016

SEGUNDO NIVEL (0.35 X 0.60 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 23 Segundo Nivel (0.35 X 0.60) Concreto ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L 2	B5	445	V4-35x60	envolvente	420	440	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
35	60	35	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment (kgf-cm)	Design +Moment (kgf-cm)	-Moment Rebar (cm ²)	+Moment Rebar (cm ²)	Minimum Rebar (cm ²)	Required Rebar (cm ²)
Top (+2 Axis)	0		5.01	0	6.44	6.44
Bottom (-2 Axis)		503274.44	0.02	2.48	3.31	3.31

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

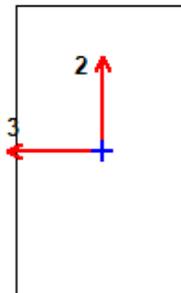
Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v/S cm ² /cm
9709.65	0	9709.65	6859.43	0.0495

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi * T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	A_{re} a A_o cm ²	Perimeter, p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_t cm ²
376803.36	75630.6	302522. 42	1134 .3	154.44	0.0465	7.19

Fuente: Etabs 2016

TERCER NIVEL (0.35 X 0.60 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 24 Tercer Nivel (0.35 X 0.60) Concreto - ACI - 138 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L3	B5	444	V4- 35x60	envolve nte	420	440	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
35	60	35	0	5	5

Material Properties

E_c (kgf/cm ²)	f'_c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/cm ²)	f_{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	Φ_{CSpiral}	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment kgf-cm	Design +Mome nt kgf-cm	-Moment Rebar cm²	+Mom ent Rebar cm²	Minimum Rebar cm²	Required Rebar cm²
Top (+2 Axis)	0		3.97	0	5.29	5.29
Bottom (-2 Axis)		395398. 55	0.07	2	2.67	2.67

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v /S cm ² /cm
7994.29	0	7994.29	4965.66	0.0407

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

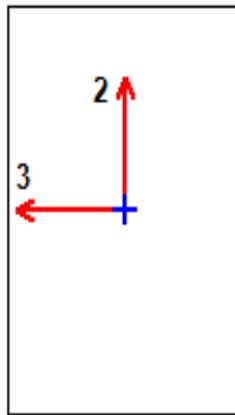
Φ^*T_u kgf-cm	Tth kgf-cm	Tcr kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimete r, p _h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_1 cm ²
344550.04	75183.7	300734.	1134.3	154.44	0.0425	6.57

81

Fuente: Etabs 2016

2.2.- VIGA TIPO 2

PRIMER NIVEL (0.35 X 0.50 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 25 Primer Nivel (0.35 X 0.5) Viga Tipo 2 Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L1	B28	650	V3- 35X50	envolve nte	22.5	415	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
35	50	35	0	5	5

Material Properties

E_c (kgf/cm ²)	f'_c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/cm ²)	f_{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment kgf-cm	Design +Moment kgf-cm	- Moment Rebar cm ²	+Mome nt Rebar cm ²	Minimu m Rebar cm ²	Requir ed Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	-1039100.02		6.45	0	5.27	6.45
Bottom (-2 Axis)		519550.01	0.04	3.17	4.22	4.22

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

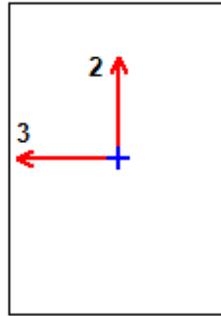
Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v /S cm ² /cm
10510.4	0	10510.4	6339.84	0.0654

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi * T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimeter , p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_l cm ²
49688.47	59145.22	236580.87	912.4	134.44	0	0

Fuente: Etabs 2016

SEGUNDO NIVEL (0.35 X 0.50 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 26 Segundo nivel (0.35 X 0.50) Concreto - ACI 318 - 14

Leve	Element	Unique	Section	Comb	Station	Length	LLR	Type
1		Name	ID	o ID	Loc	(cm)	F	
NIV	B28	652	V3-35X50	envolv	392.5	415	1	Sway
EL 2				ente				Special

Section Properties

b	h	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
(cm)	(cm)				
35	50	35	0	5	5

Material Properties

E _c	f' _c	Lt.Wt Factor	f _y	f _{ys}
(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)	(Unitless)	(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design - Moment kgf-cm	Design +Moment kgf-cm	- Moment Rebar cm ²	+Moment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Required Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	0		6.5	0	5.27	6.5
Bottom (-2 Axis)		521769.64	0.06	3.2	4.27	4.27

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

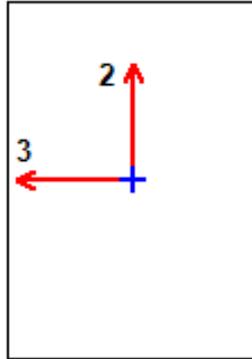
Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v/S cm ² /cm
10622.62	0	10622.62	6503.49	0.0661

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi * T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimeter, p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_1 cm ²
64862.32	59282.3	237129. 22	912. 4	134.44	0	0

Fuente: Etabs 2016

TERCER NIVEL (0.35 X 0.50 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 27 Tercer Nivel (0.35 X 0.50) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L3	B28	651	V3-35X50	envolve nte	22.5	415	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
35	50	35	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment kgf-cm	Design +Mome nt kgf-cm	- Mome nt Rebar cm ²	+Mo ment Reba r cm ²	Minimu m Rebar cm ²	Require d Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	-950202.53		5.95	0	5.27	5.95
Bottom (-2 Axis)		475101. 26	0	2.97	3.95	3.95

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v /S cm ² /cm
10168.71	0	10168.71	5933.05	0.0633

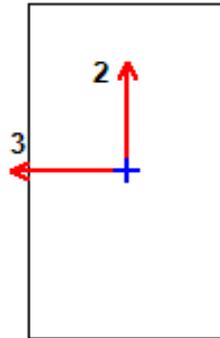
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi * T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimeter, p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_l cm ²
43373.13	59722.61	238890.43	912.4	134.44	0	0

Fuente: Etabs 2016

2.3.- VIGA PERIMETRAL SECUNDARIO TIPO 3

PRIMER NIVEL (0.25 X 0.45 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 28 Viga Perimetral Secundario Tipo 3 Primer Nivel (0.25X 0.45).

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LL RF	Type
NIVE L 2	B112	712	V2-25x45	envolvente	0	460	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
25	45	25	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment kgf-cm	Design +Mome nt kgf-cm	- Mome nt Rebar cm ²	+Mome nt Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Requi red Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	- 372075.55		2.55	0	3.35	3.35
Bottom (- 2 Axis)		186037. 77	0.02	1.27	1.69	1.69

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

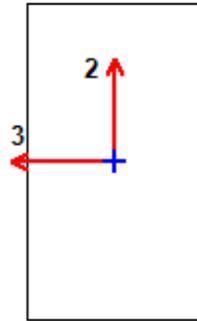
Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v /S cm ² /cm
3350.22	0	3350.22	2096.13	0.0235

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi^* T_u$ kgf-cm	Tth kgf-cm	Tcr kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimet er, p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_1 cm ²
9379.51	29656.76	118627.02	494.5	104.44	0	0

Fuente: Etabs 2016

SEGUNDO NIVEL (0.25 X 0.45 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 29 Segundo Nivel (0.25 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LL RF	Type
NIVEL 2	B112	712	V2-25x45	envolvente	0	460	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
25	45	25	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment kgf-cm	Design +Mome nt kgf-cm	- Mome nt Rebar cm ²	+Mome nt Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Requi red Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	- 372075.55		2.55	0	3.35	3.35
Bottom (- 2 Axis)		186037. 77	0.02	1.27	1.69	1.69

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

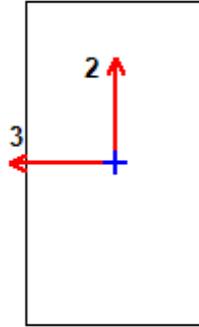
Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v /S cm ² /cm
3350.22	0	3350.22	2096.13	0.0235

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi^* T_u$ kgf-cm	Tth kgf-cm	Tcr kgf-cm	Area A _o cm ²	Perimet er, p _h cm	Rebar A _t /s cm ² /cm	Rebar A _t cm ²
9379.51	29656.76	118627.02	494.5	104.44	0	0

Fuente: Etabs 2016

TERCER NIVEL (0.25 X 0.45 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 30 Tercer Nivel (0.25 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L3	B112	711	V2-25x45	envolve nte	0	460	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
25	45	25	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment kgf-cm	Design +Moment kgf-cm	- Mome nt Rebar cm ²	+Mom ent Rebar cm ²	Mini mum Rebar cm ²	Require d Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	- 306955.57		2.12	0	2.83	2.83
Bottom (-2 Axis)		153477.78	0.04	1.07	1.43	1.43

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v /S cm ² /cm
3046.07	0	3046.07	1799.1	0.0213

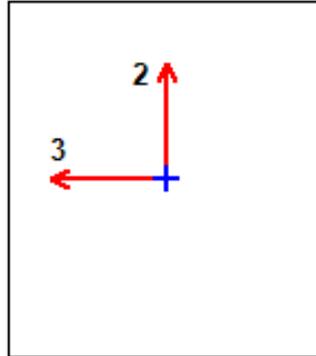
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi * T_u$ kgf-cm	Tth kgf- cm	Tcr kgf- cm	Area A_o cm ²	Perimeter, p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_l cm ²
7787.02	29726 .23	11890 4.9	494.5	104.44	0	0

Fuente: Etabs 2016

2.4.- VIGA CENTRAL SECUNDARIO TIPO 4

PRIMER NIVEL (0.40 X 0.45 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 31 Primer Nivel (0.40 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF	Type
NIVE L 2	B119	733	V1-40X45	envolvent e	457.5	480	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
40	45	40	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design - Moment kgf-cm	Design +Moment kgf-cm	- Moment Rebar cm ²	+Moment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Required Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	0		4.93	0	5.36	5.36
Bottom (-2 Axis)		354656.75	0.06	2.45	3.27	3.27

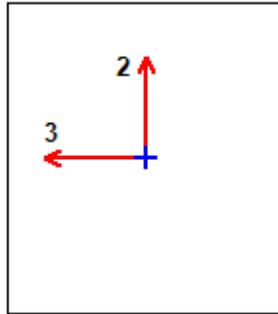
Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v / S cm ² /cm
5807.63	0	5807.63	3085.87	0.0407

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi^* T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimete r, p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_1 cm ²
7698.36	62581.89	250327.	954.9	134.44	0	0

SEGUNDO NIVEL (0.40 X 0.45 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 32 Segundo Nivel (0.40 X 0.45) concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF	Type
NIVE L 2	B119	733	V1-40X45	envolvente	457.5	480	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
40	45	40	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design - Moment kgf-cm	Design +Moment kgf-cm	- Moment Rebar cm ²	+Moment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Required Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	0		4.93	0	5.36	5.36
Bottom (-2 Axis)		354656.75	0.06	2.45	3.27	3.27

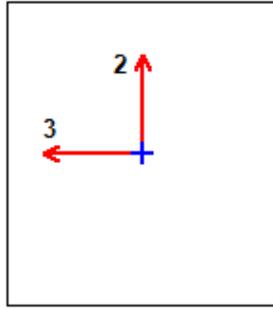
Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v / S cm ² /cm
5807.63	0	5807.63	3085.87	0.0407

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

$\Phi^* T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	Area A_o cm ²	Perimete r, p_h cm	Rebar A_t /s cm ² /cm	Rebar A_1 cm ²
7698.36	62581.89	250327.	954.9	134.44	0	0

TERCER NIVEL (0.40 X 0.45 cm²): ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Beam Element Details (Summary)

Tabla 33 Tercer Nivel (0.40 X 0.45) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L3	B119	732	V1-40X45	envolve nte	457.5	480	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b _f (cm)	d _s (cm)	d _{ct} (cm)	d _{cb} (cm)
40	45	40	0	5	5

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design - Moment kgf-cm	Design +Moment kgf-cm	- Moment Rebar cm^2	+Moment Rebar cm^2	Minimum Rebar cm^2	Required Rebar cm^2
Top (+2 Axis)	0		4.3	0	5.36	5.36
Bottom (-2 Axis)		308823.58	0.08	2.16	2.88	2.88

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

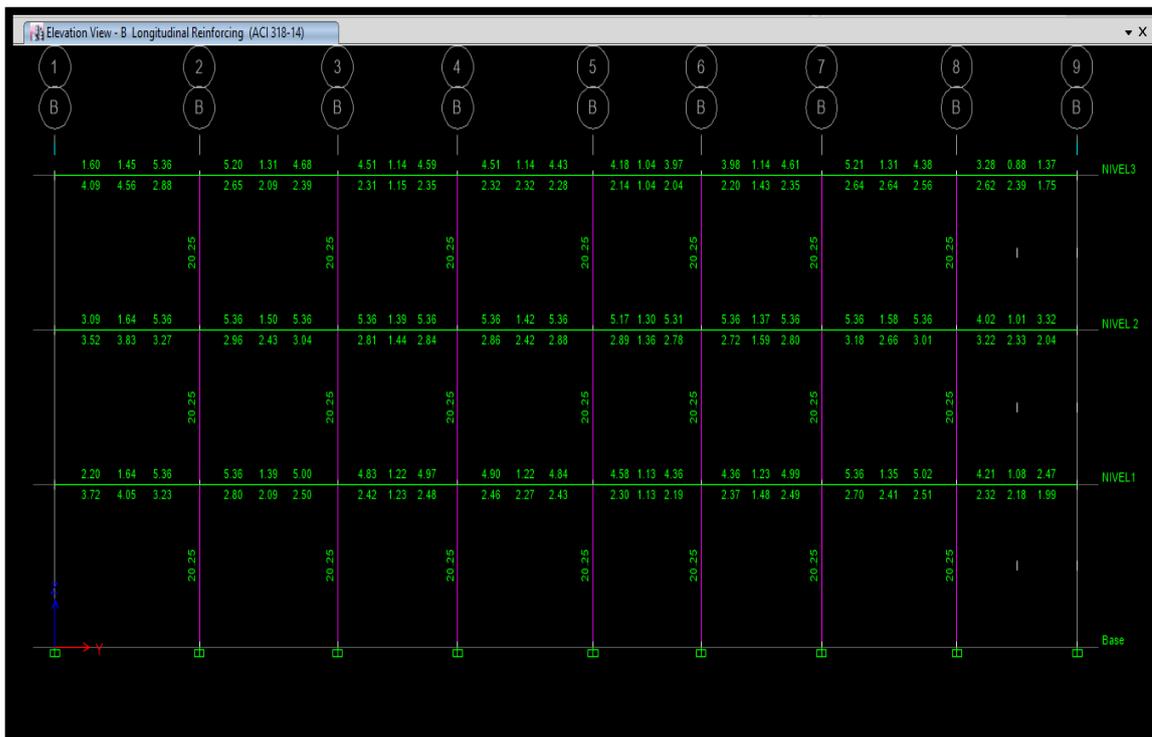
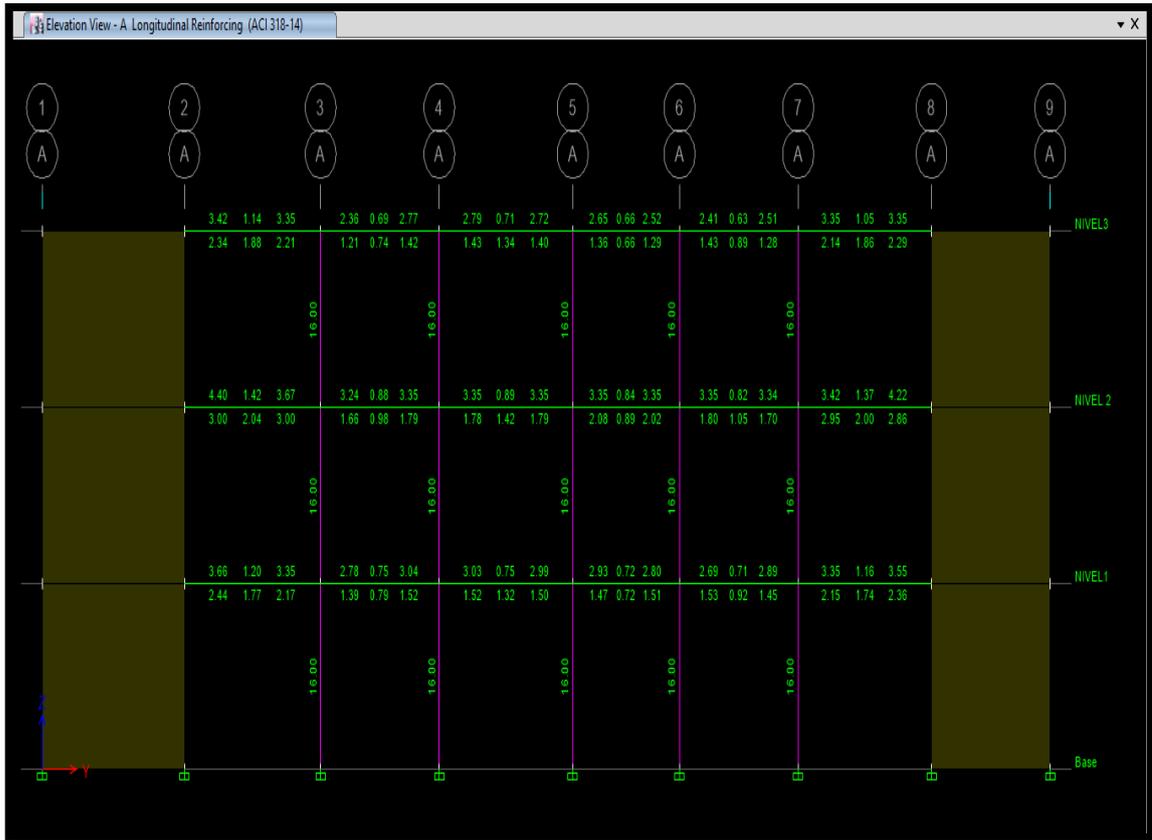
Shear V_{u2} kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear V_p kgf	Rebar A_v /S cm^2/cm
5912.11	0	5912.11	3053.63	0.0414

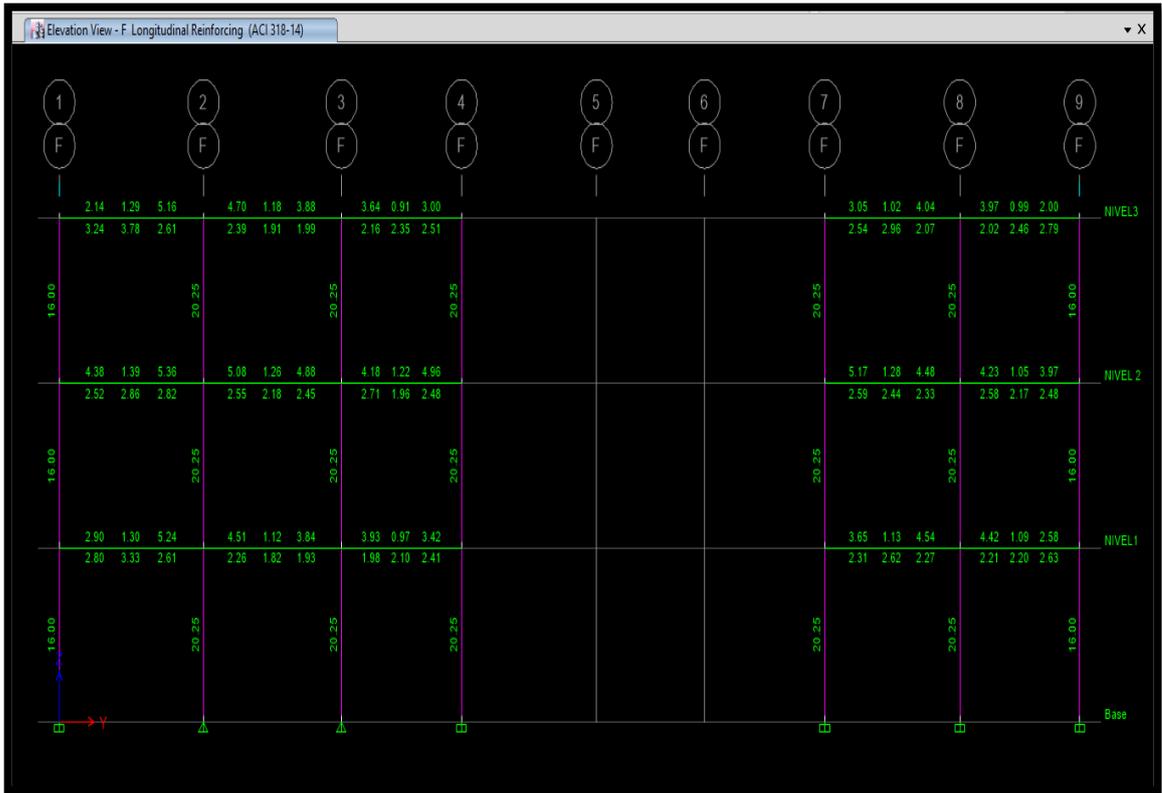
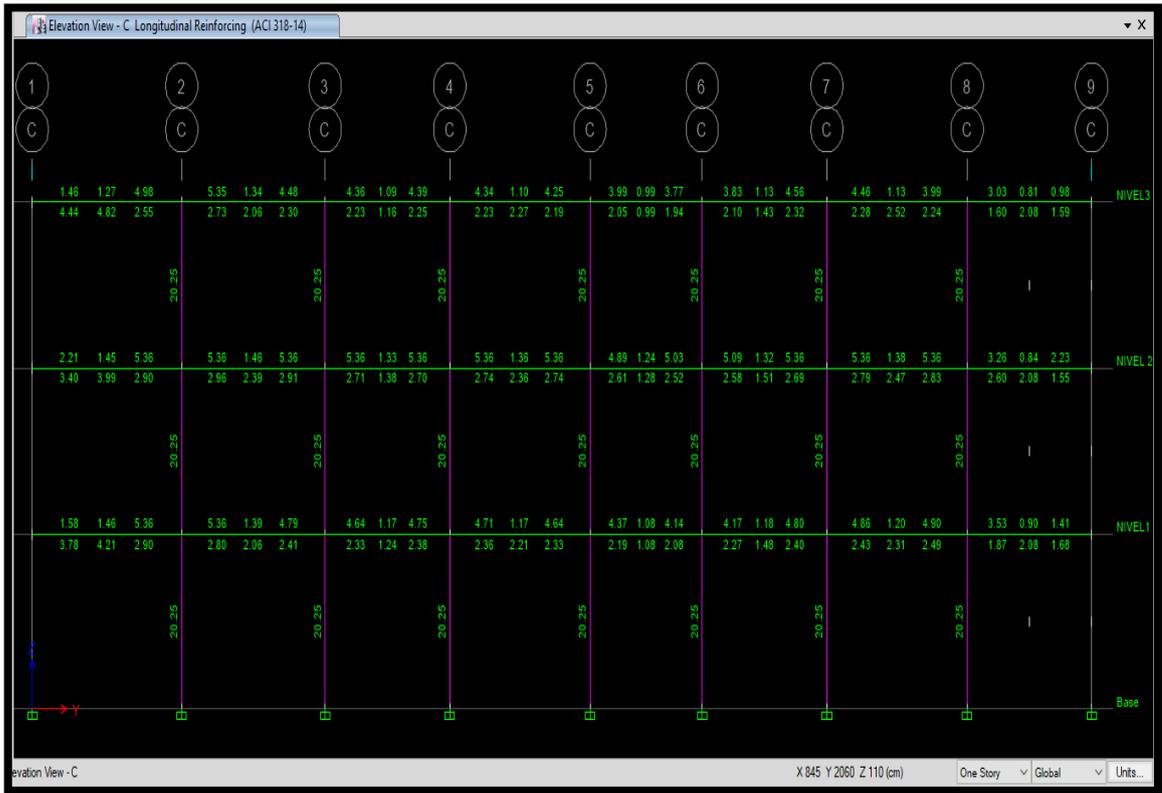
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

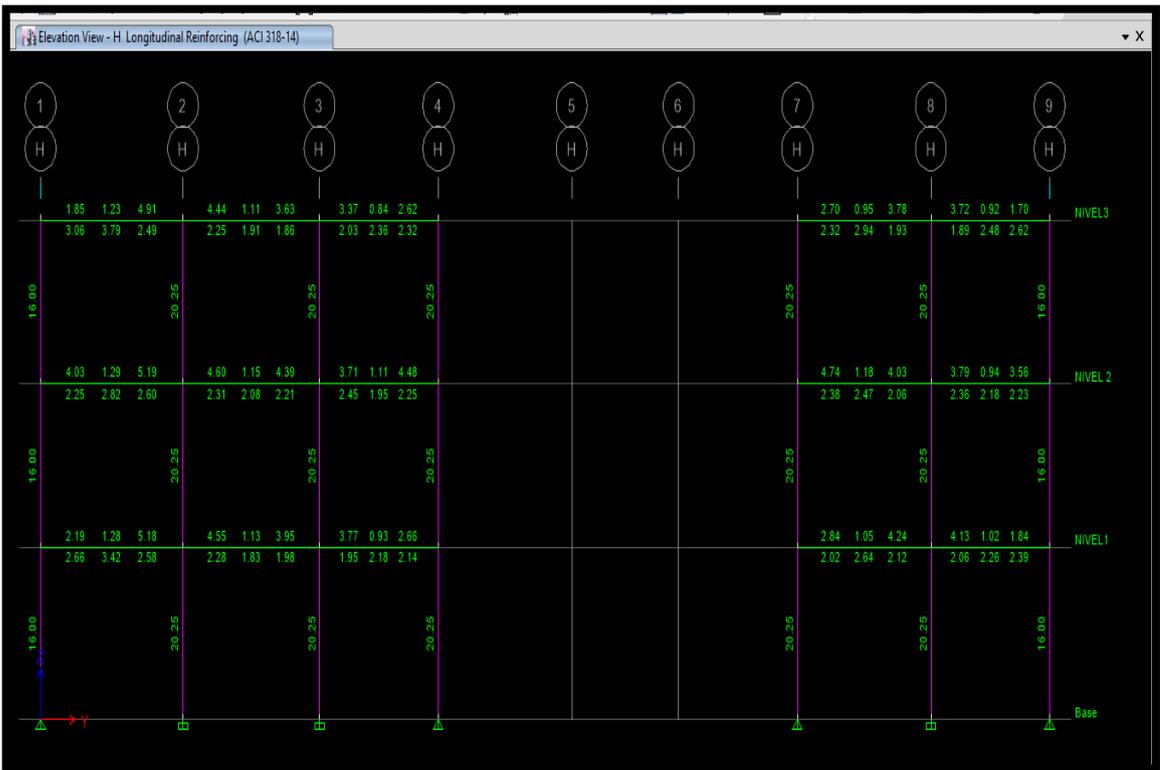
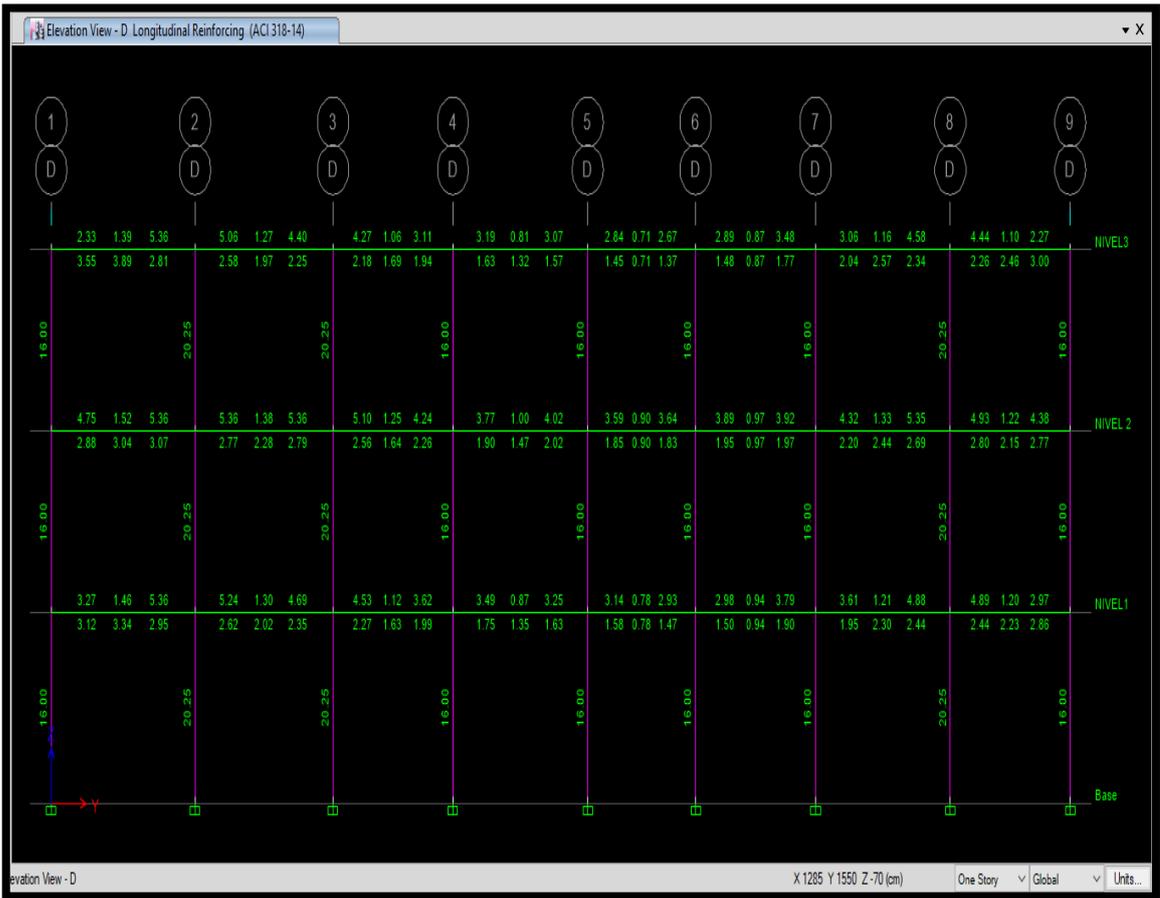
$\Phi^* T_u$ kgf-cm	T_{th} kgf-cm	T_{cr} kgf-cm	Area A_o cm^2	Perimeter, p_h cm	Rebar A_t /s cm^2/cm	Rebar A_t cm^2
20091.06	63275.79	253103.16	954.	134.44	0	0

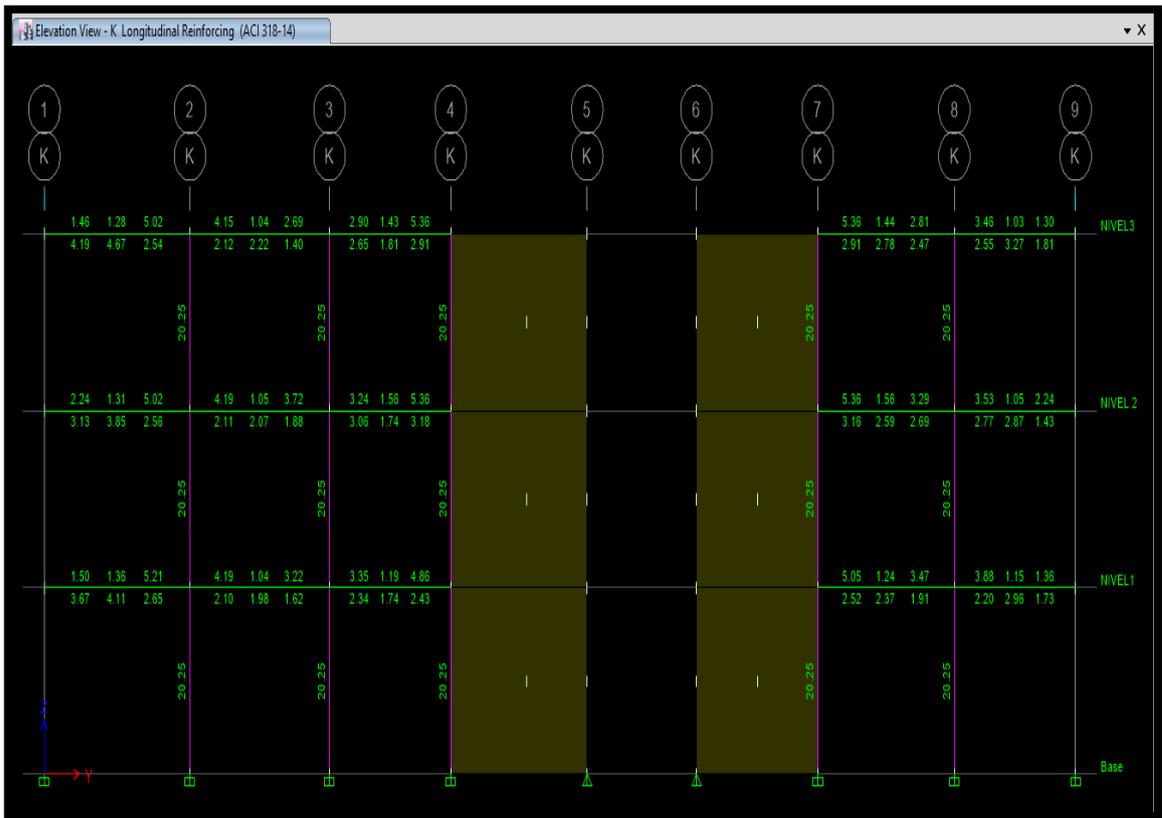
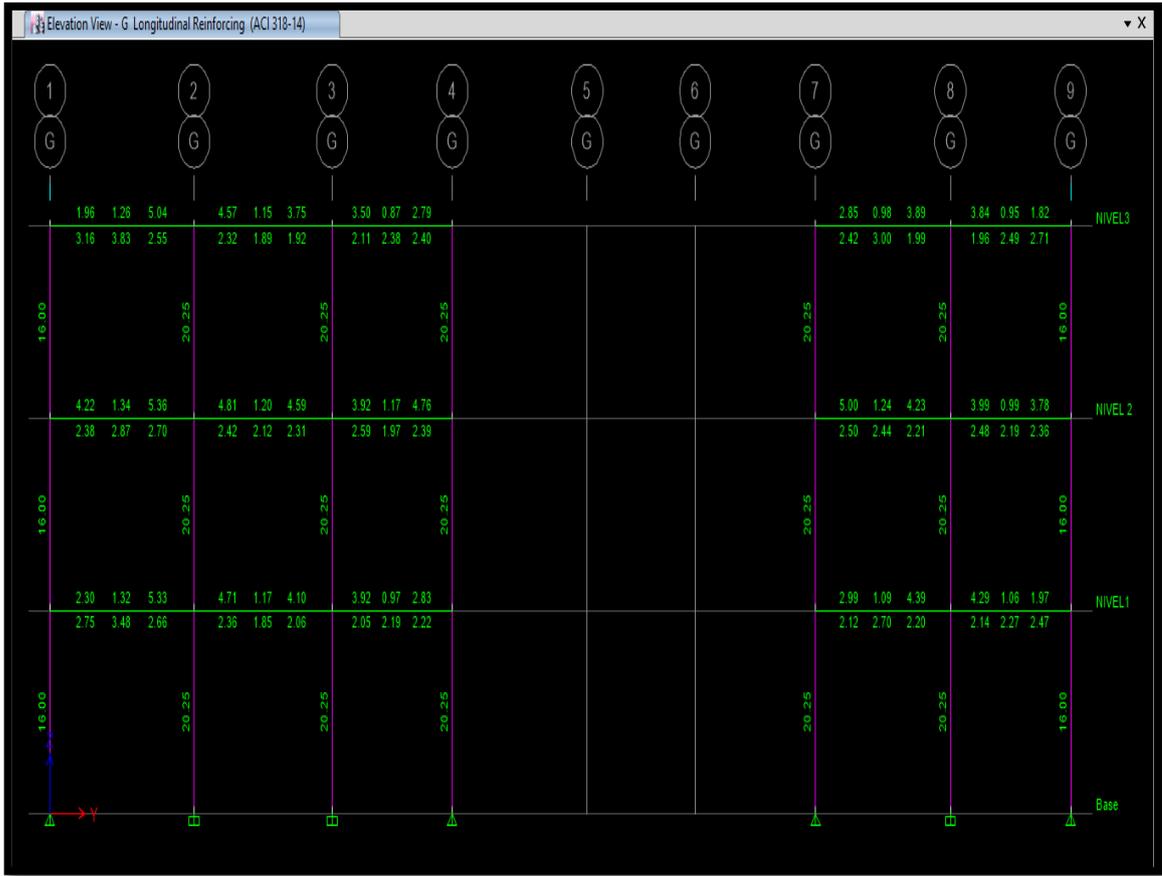
2.5.- RESULTADOS DEL DISEÑO DE VIGAS:

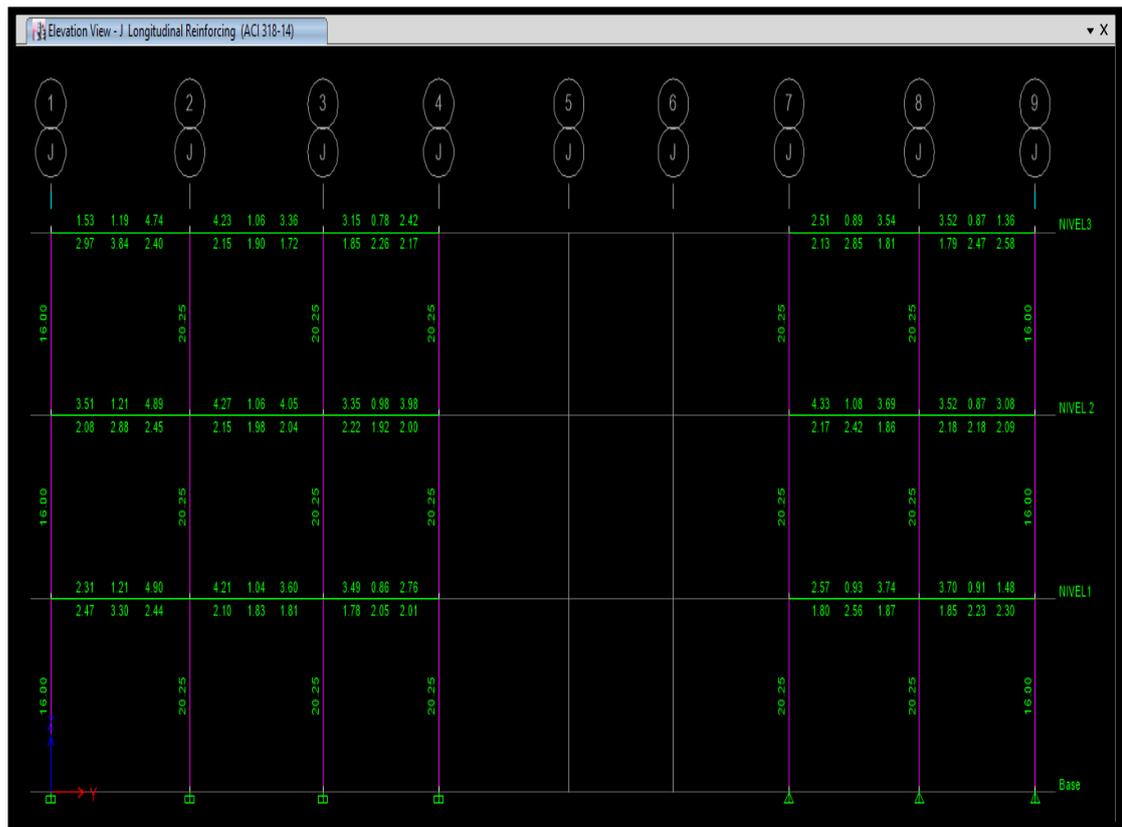
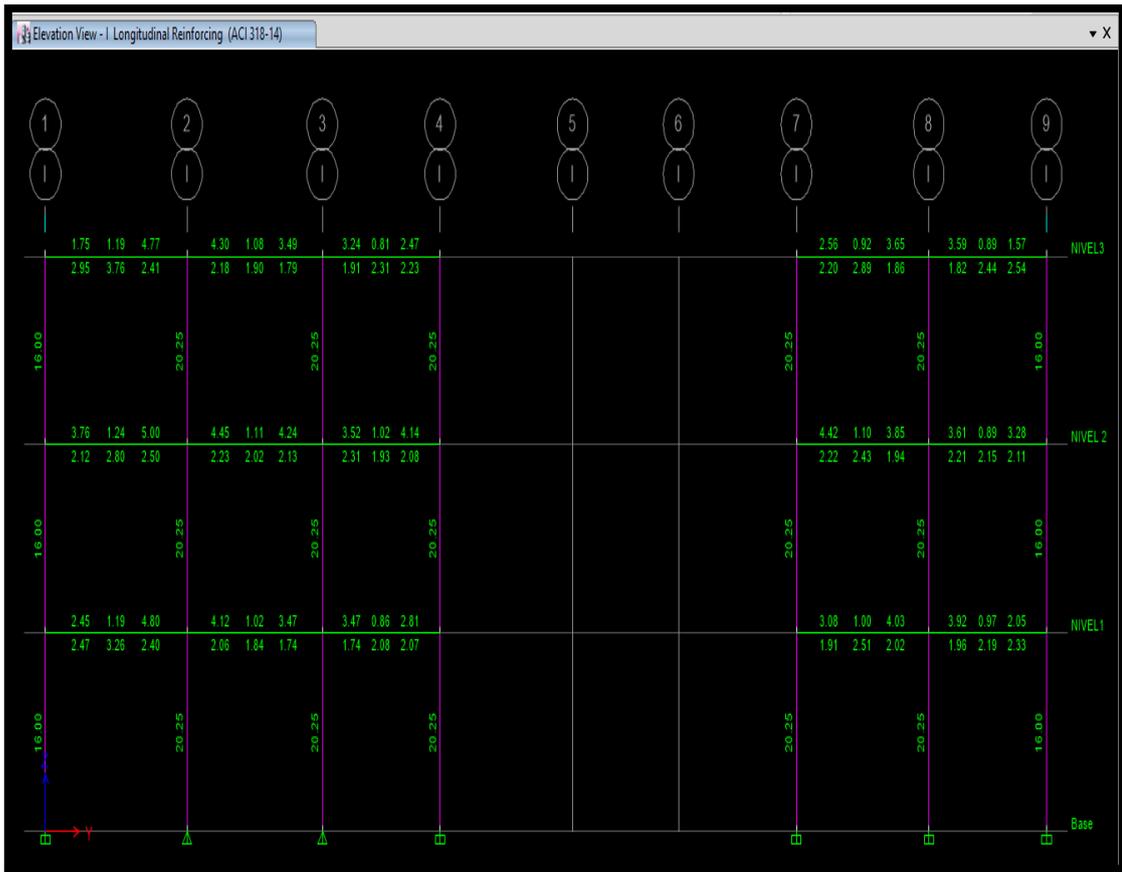
Figura 4.0:23. Resultado del Diseño de Vigas Y Columnas.

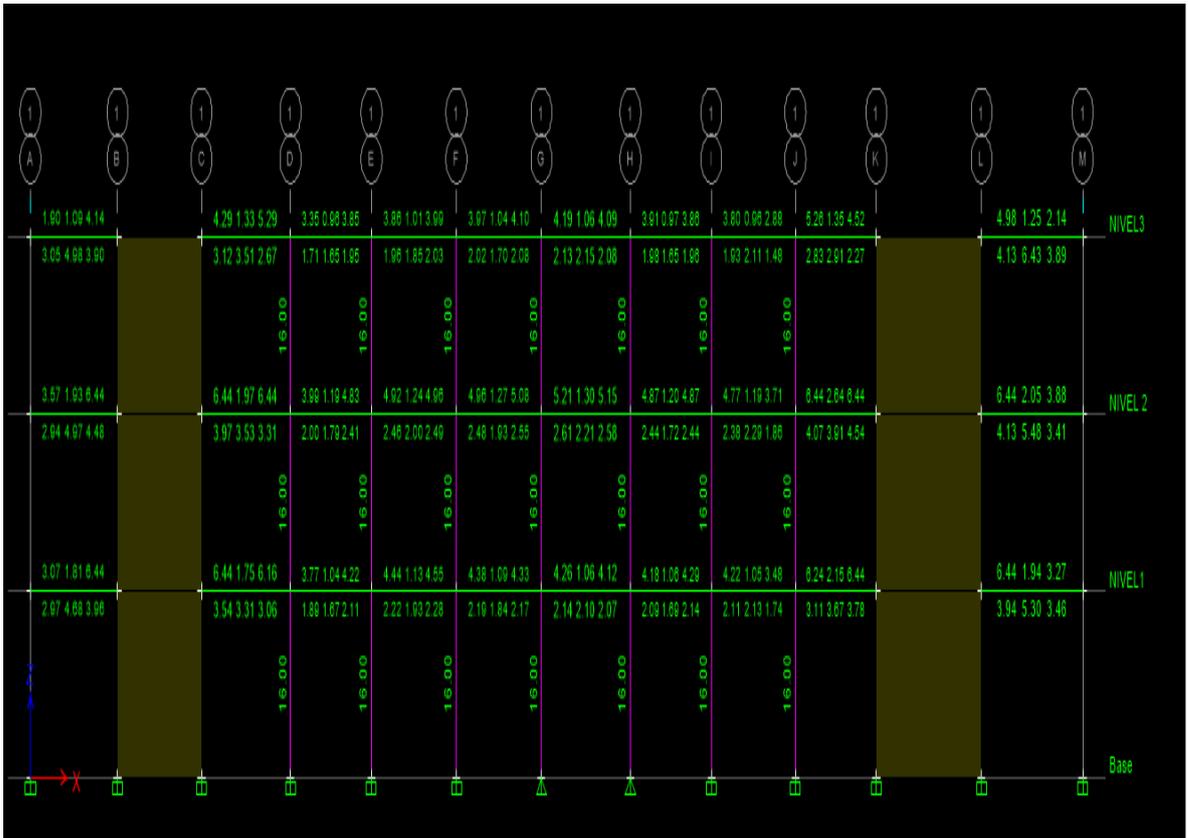
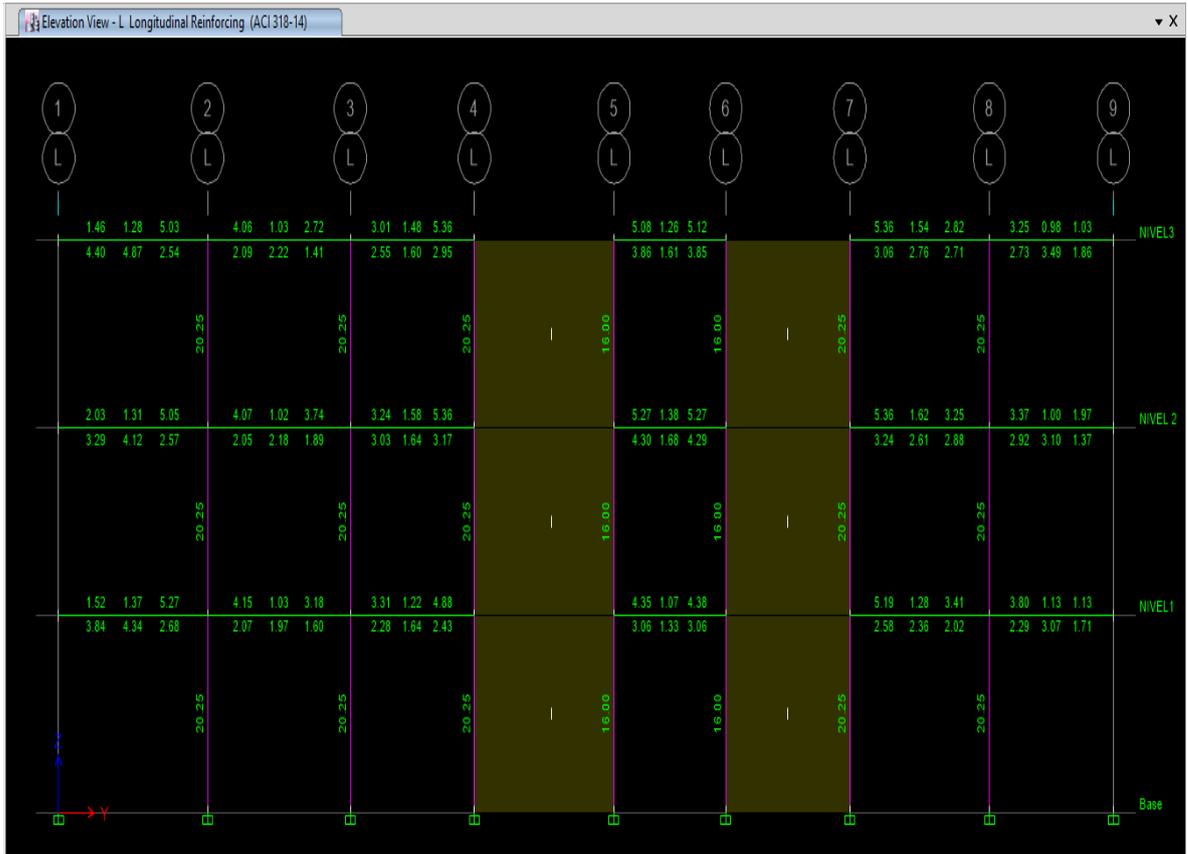




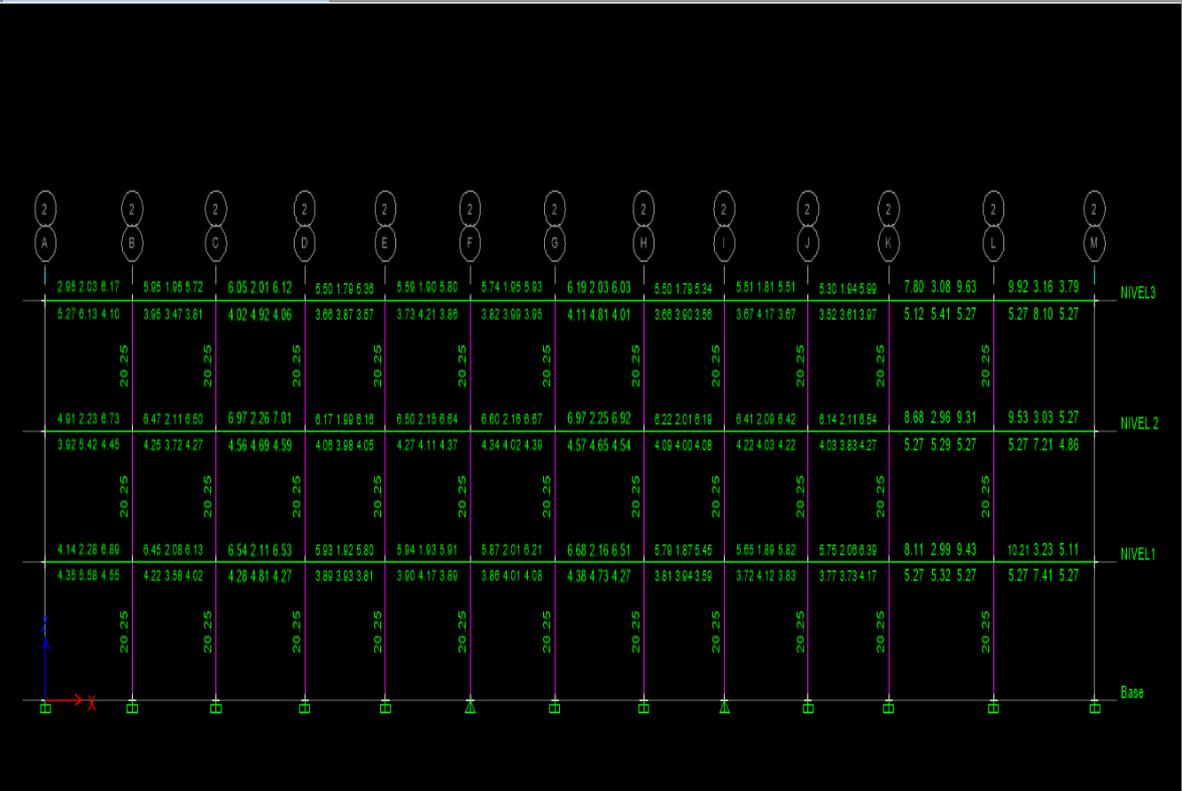




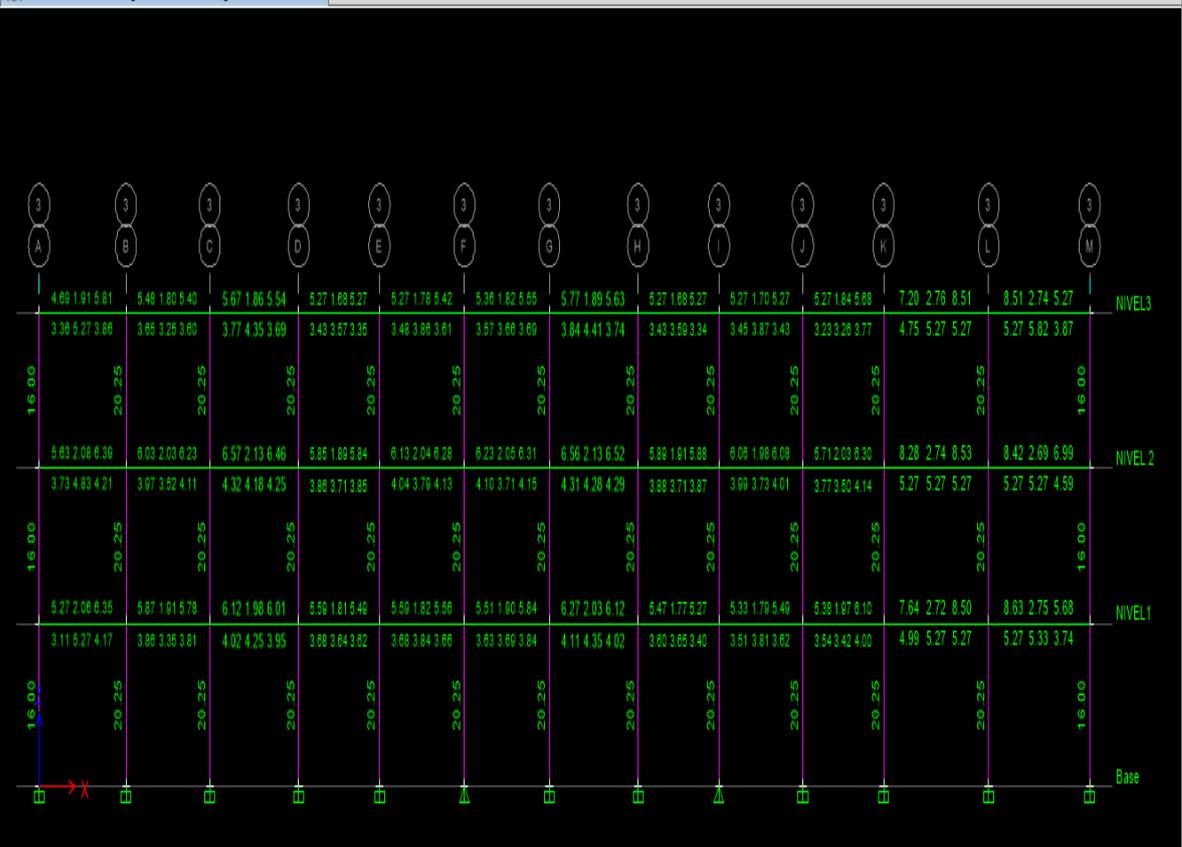




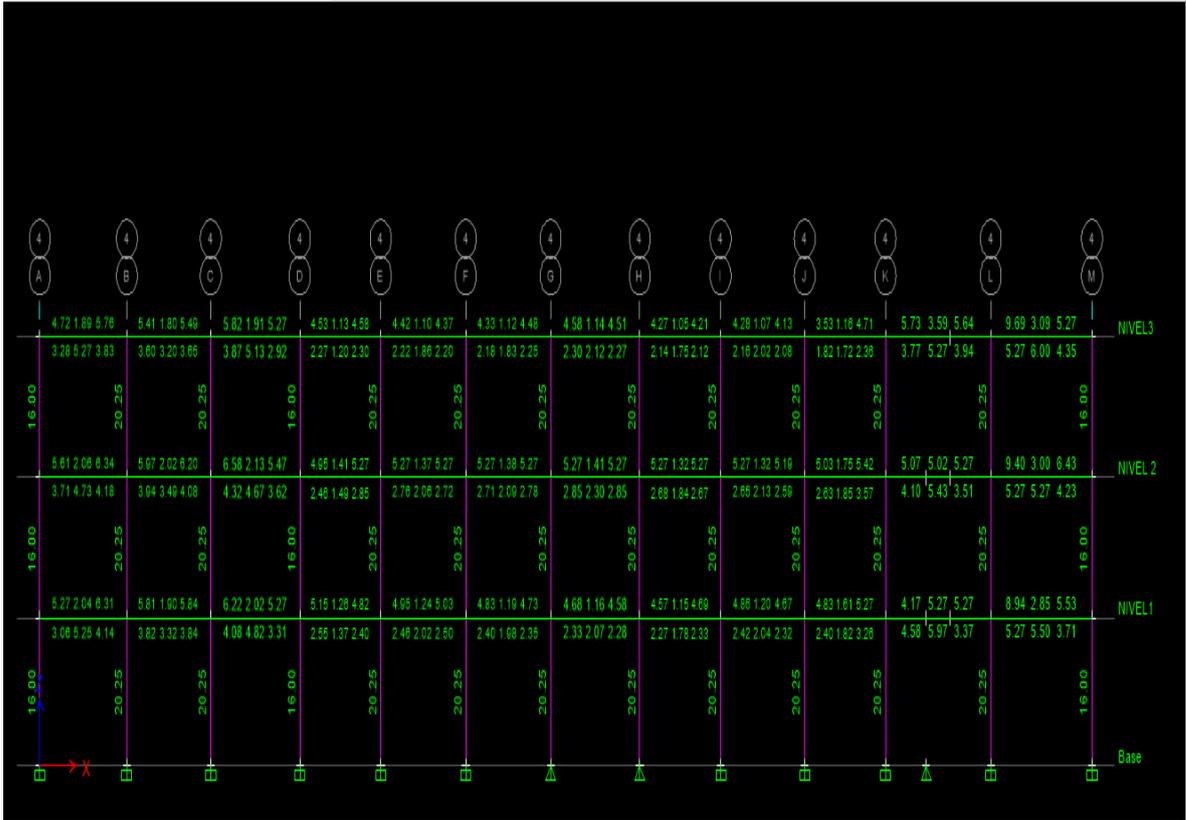
Elevation View - 2 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)



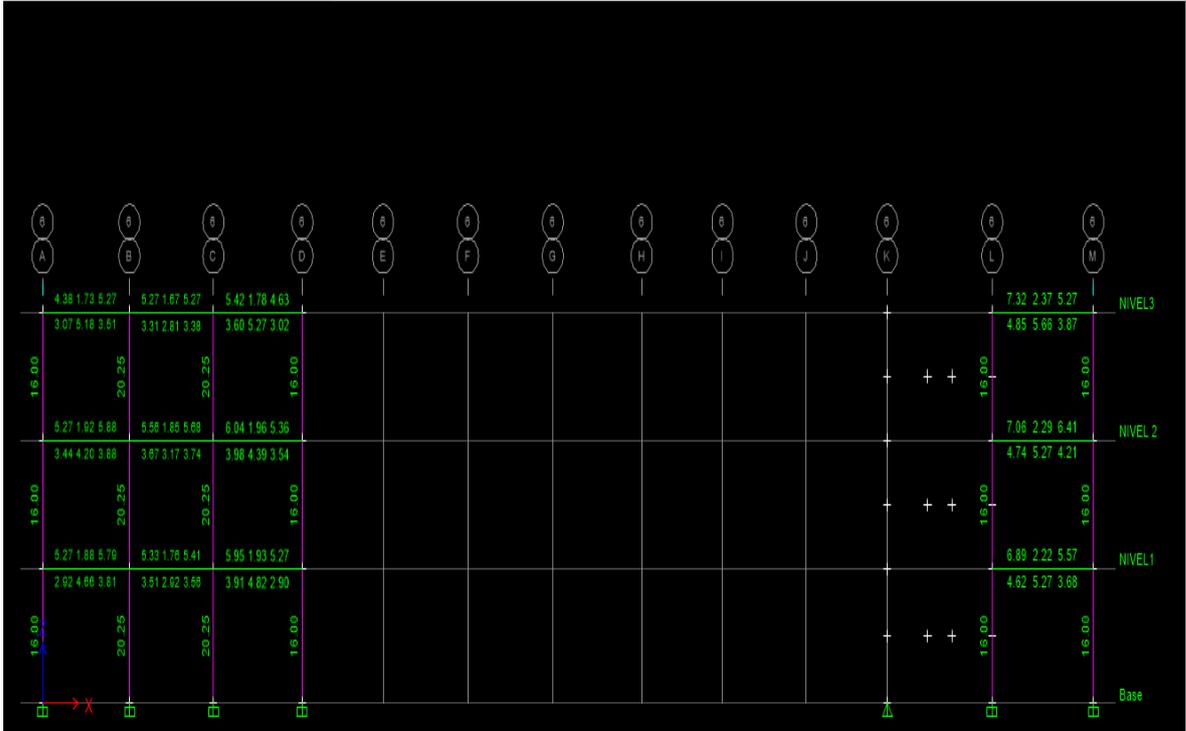
Elevation View - 3 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)



Elevation View - 4 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)

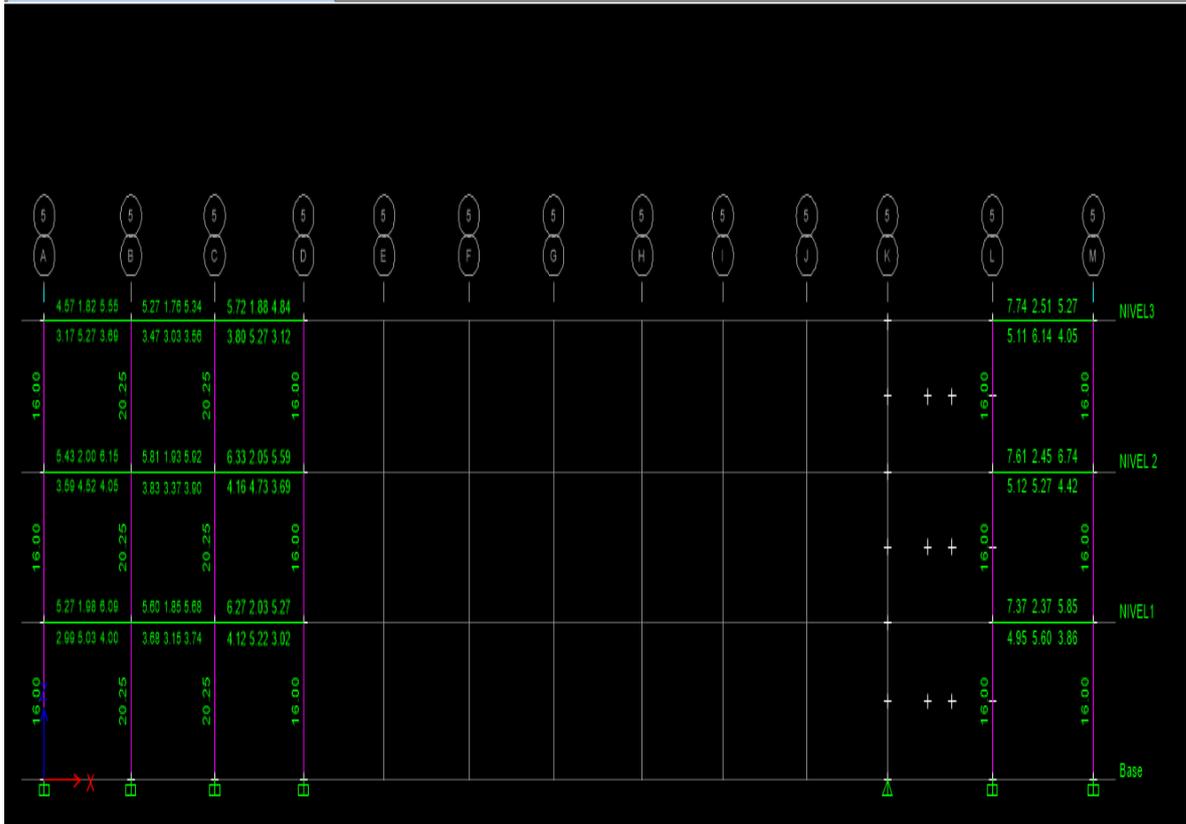


Elevation View - 6 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)



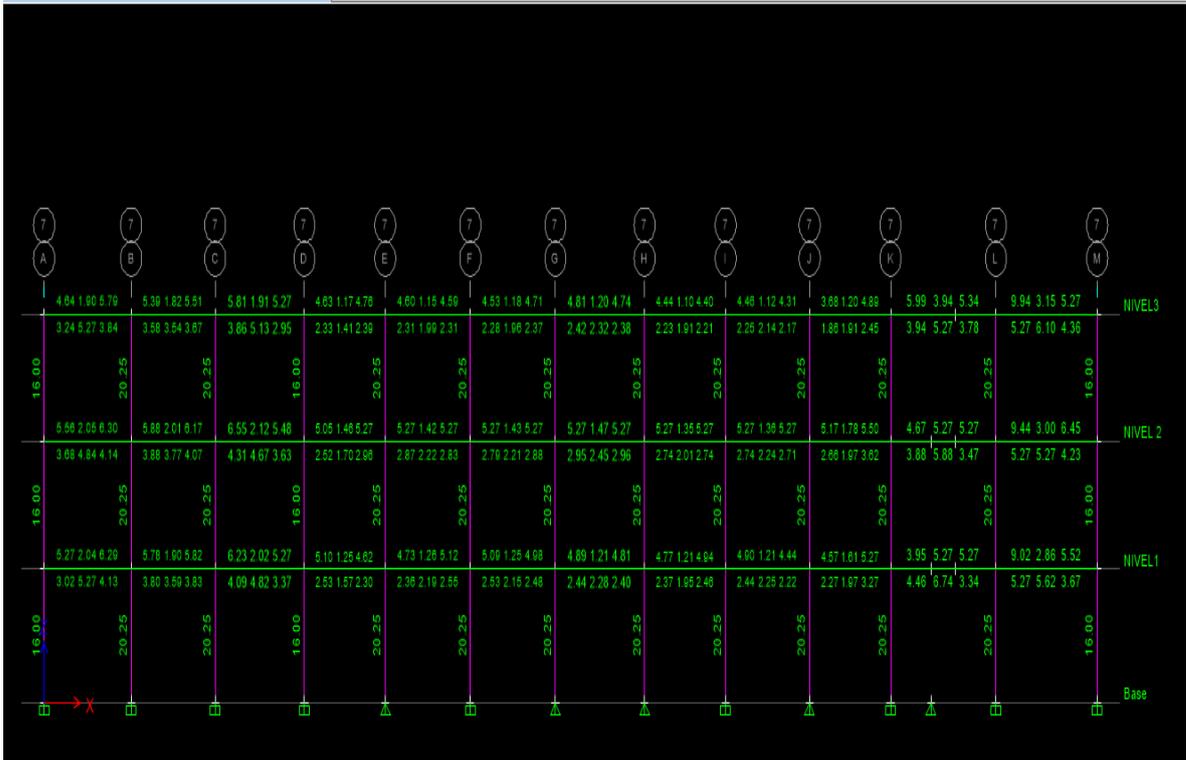
Elevation View - 5 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)

▼ X

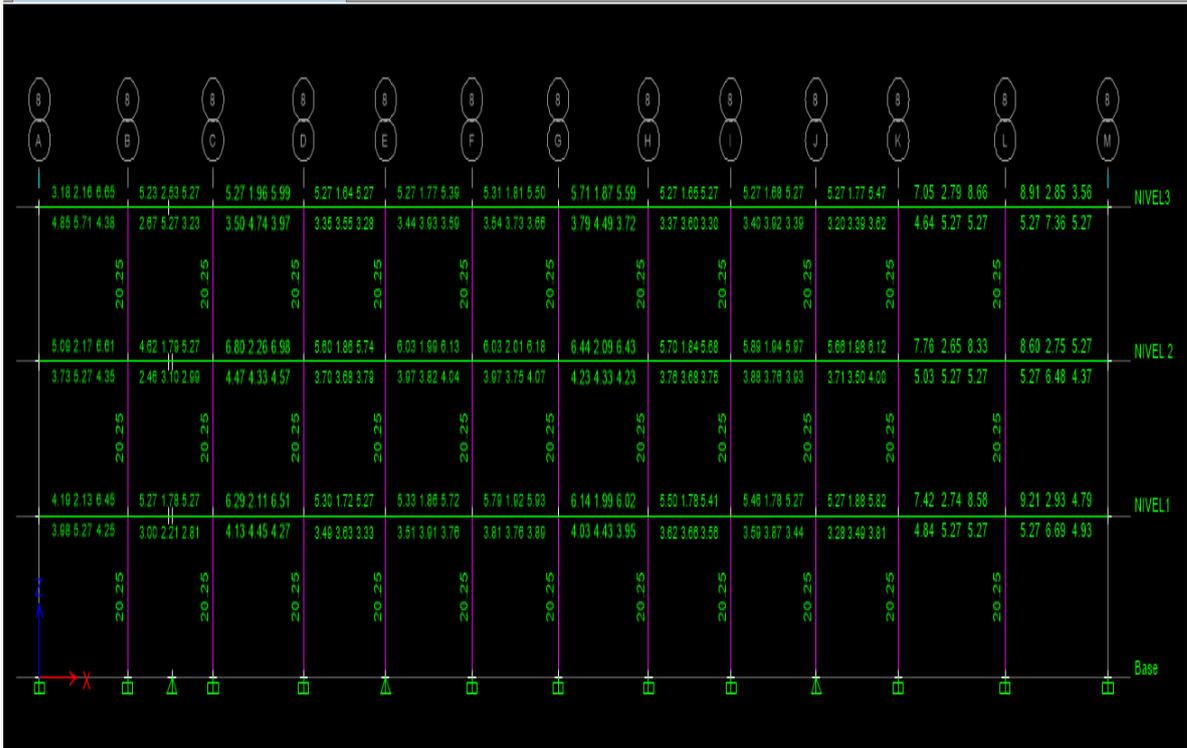


Elevation View - 7 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)

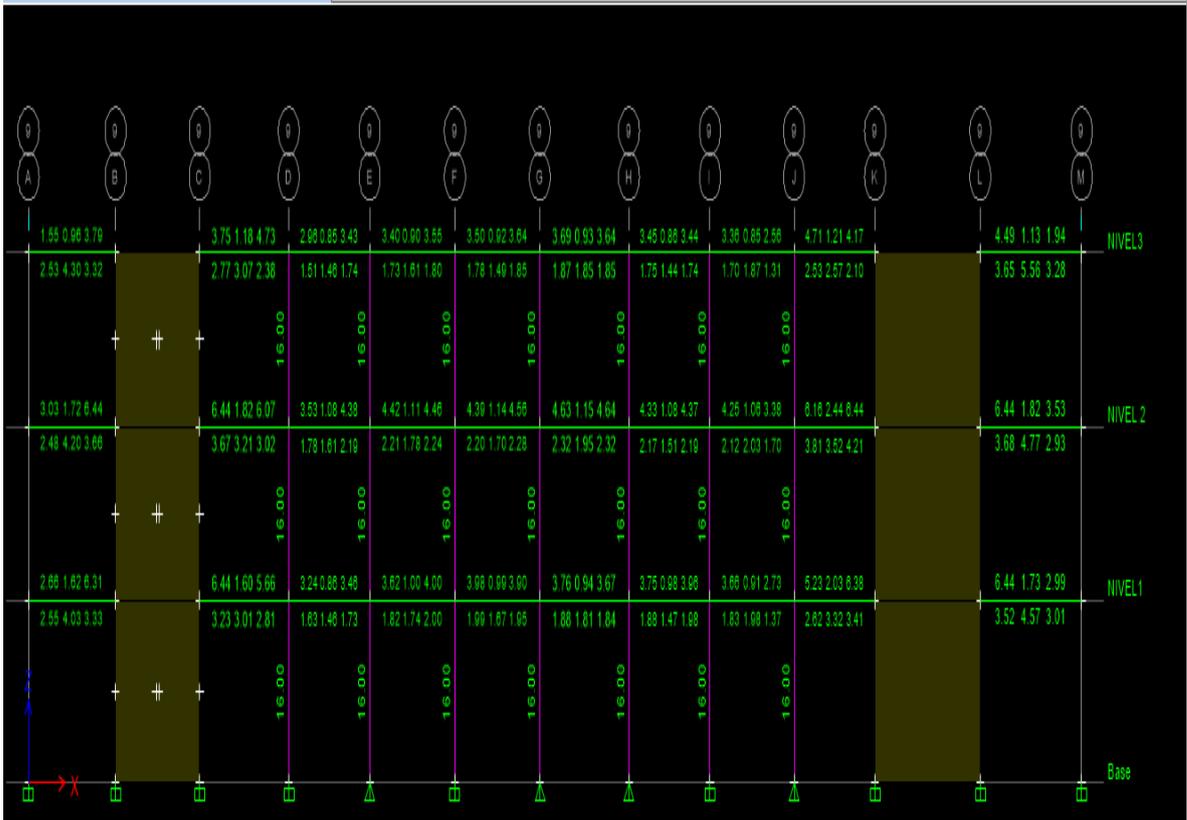
▼ X



Elevation View - 8 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)



Elevation View - 9 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-14)



Fuente: Etabs 2016.

III. COLUMNAS

1.- PREDIMENSIONAMIENTO

Figura 4.0:24. Predimensionamiento De Columnas.

TABLAS Y RECOMENDACIONES PARA EL PREDIMENSIONAMIENTO			
TIPO	UBICACIÓN	CARGA AXIAL	n
C1 (para los primeros pisos)	Columna interior N<3 pisos	P=1.10Pg	0.3
C1 (para los 4 ultimos pisos superiores)	Columna interior N>4 pisos	P=1.10Pg	0.25
Tipo C2, C3	Columnas extremas	P=1.25Pg	0.25
C4	Columnas de esquina	P=1.50Pg	0.2

INDICE DE APLASTAMIENTO

$$n = \frac{P}{f'c.b.d}$$

n > 1/3 → Falla fragil por aplastamiento debido a cargas axiales excesivas

n < 1/3 → Falla ductil

W.aligerados	
T (cm)	W (kg/m ²)
17	280
20	300
25	350
30	420
35	475

CRITERIO DEL AREA TRIBUTARIA

$$A_g = K . A_t$$

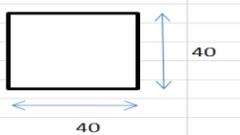
Ag: Area de la columna
 At: Area tributaria acumulada, depende de el numero de pisos de la edificacion
 K: Coeficiente que se determina

 $P_g = P_d + P_l$

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.- COLUMNA TIPO C2 (0.40 X 0.40 cm²)

Figura 4.0:25. Calculo Por Área Tributaria columna Tipo C2 (0.40 X 0.40)

AREA TRIBUTARIA														
$Ati = 4.20 \times 2.40 =$	10.08	m ²												
$Att = 3 \times 10.08 =$	30	m ²												
$P_{total} = Att \cdot Pg$			METRADO DE CARGAS											
			Peso del aligerado e=0.30 m	0.300										
			Peso de tabiqueria	: 0.120										
			Peso de acabado	: 0.100										
			Peso Viga P	0.504										
Ptotal:	38.52576	Kg												
n:	0.25													
$n = \frac{1,25 \cdot P}{b.d.fc}$														
b.d=	917.28													
b=d=	35.3	Aprox a :	40	cm										
														
			<table border="1"> <tr> <td>Pd:</td> <td>1.02</td> <td>Tn/m²</td> </tr> <tr> <td>Pl:</td> <td>0.250</td> <td>Tn/m²</td> </tr> <tr> <td>Pg:</td> <td>1.274</td> <td></td> </tr> </table>			Pd:	1.02	Tn/m ²	Pl:	0.250	Tn/m ²	Pg:	1.274	
Pd:	1.02	Tn/m ²												
Pl:	0.250	Tn/m ²												
Pg:	1.274													

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.- COLUMNA TIPO C3 (0.40 X 0.40 cm²)

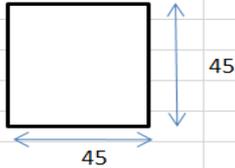
Figura 4.0:26. Calculo por Área Tributaria columna tipo C3 (0.40 X 0.40).

AREA TRIBUTARIA														
$Ati = 4.30 \times 2.5 =$	10.75	m ²												
$Att = 3 \times 10.75 =$	32	m ²												
$P_{total} = Att \cdot Pg$			METRADO DE CARGAS											
			Peso del aligerado e=0.30 m	0.300										
			Peso de tabiqueria	: 0.120										
			Peso de acabado	: 0.100										
			Peso Viga P	0.270										
Ptotal:	33.54	Kg												
n:	0.25													
$n = \frac{1,25 \cdot P}{b.d.fc}$														
b.d=	798.57													
b=d=	38.3	Aprox a :	40	cm										
														
			<table border="1"> <tr> <td>Pd:</td> <td>0.79</td> <td>Tn/m²</td> </tr> <tr> <td>Pl:</td> <td>0.250</td> <td>Tn/m²</td> </tr> <tr> <td>Pg:</td> <td>1.040</td> <td></td> </tr> </table>			Pd:	0.79	Tn/m ²	Pl:	0.250	Tn/m ²	Pg:	1.040	
Pd:	0.79	Tn/m ²												
Pl:	0.250	Tn/m ²												
Pg:	1.040													

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.- COLUMNA TIPO C1 (0.45 X 0.45 cm²)

Figura 4.0:27. Calculo por Área Tributaria columna Tipo C1 (0.45 X 0.45).

AREA TRIBUTARIA										
Ati = 4.10x4.30 =	17.63	m ²								
Att = 3x17.63 =	53	m ²								
$P_{total} = Att \cdot Pg$										
Ptotal:	76.1616	Kg								
n:	0.25									
$n = \frac{1,25 \cdot P}{b \cdot d \cdot fc}$										
b.d=	1813.37									
b=d=	42.58		Aprox a :	45	cm					
										

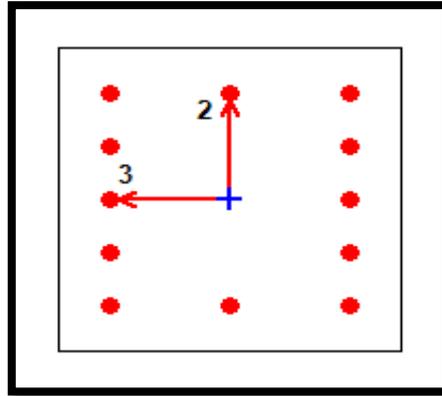
METRADO DE CARGAS		
Peso del aligerado e=0.30 m	0.300	
Peso de tabiqueria	: 0.120	
Peso de acabado	0.100	
Peso Viga P	0.420	
Pd:	0.94	Tn/m ²
Pl:	0.500	Tn/m ²
Pg:	1.440	

Fuente: Elaboración Propia.

2.- DISEÑO ESTRUCTURAL

2.1.- COLUMNA TIPO C2 (0.40 X 0.40 cm²)

ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Column Element Details (Summary)

Tabla 34 Columna Tipo C2 (0.40 X 0.40) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L1	C36	126	C2-40X40	envolve nte	340	400	0.677	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
40	40	6	2.73

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}	Ω ₀
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-cm	Design M_{u3} kgf-cm	Minimum M2 kgf-cm	Minimum M3 kgf-cm	Rebar Area cm ²	Rebar %
17192.74	12276.45	-256635.62	46833.02	46833.02	16	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length cm
Major Bend(M3)	0.266644	1	1	1	340
Minor Bend(M2)	1	1.029813	1	1	340

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear ΦV_p kgf	Rebar A_v /s cm ² /cm
Major, V_{u2}	5724.81	11254.21	4063.76	5724.81	0.0335
Minor, V_{u3}	1990.4	11254.21	0	1707.86	0

Joint Shear Check/Design

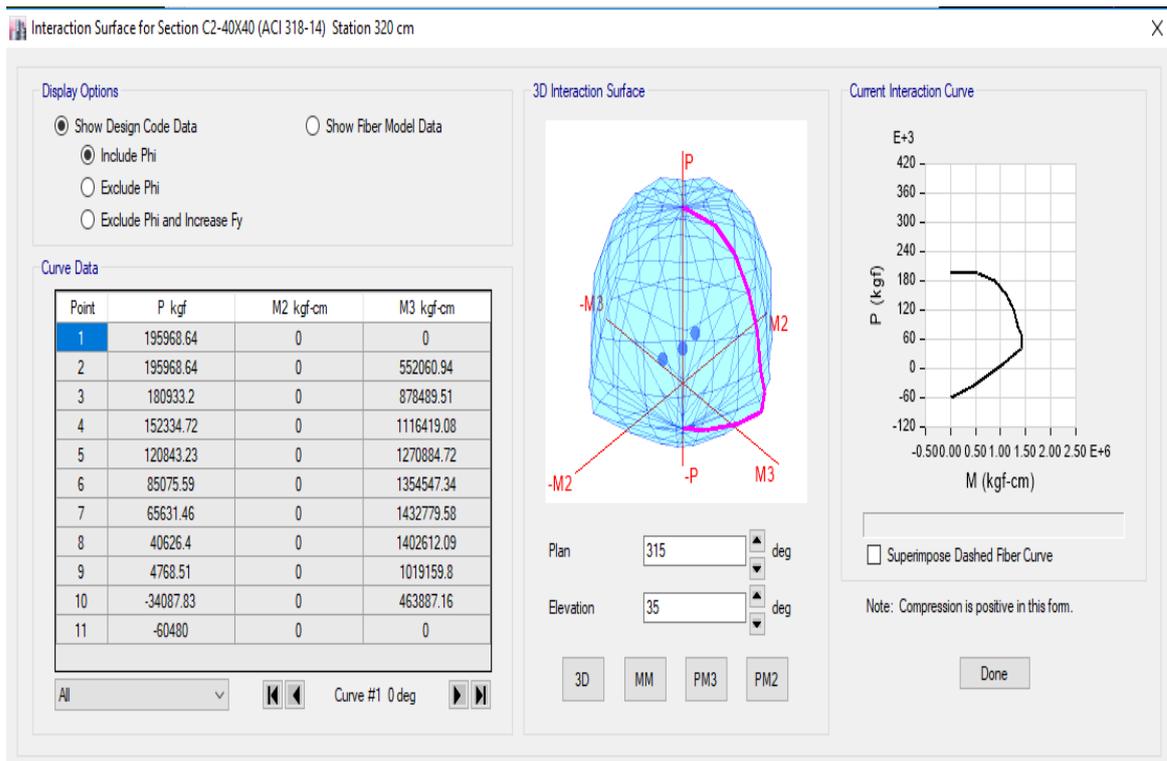
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ΦV_c kgf	Joint Area cm ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	5724.81	36535.5	78386.09	1600	0.466
Minor Shear, V_{u3}	0	1707.86	15459.7 5	78386.09	1600	0.197

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.877	0.253

Fuente: Etabs 2016

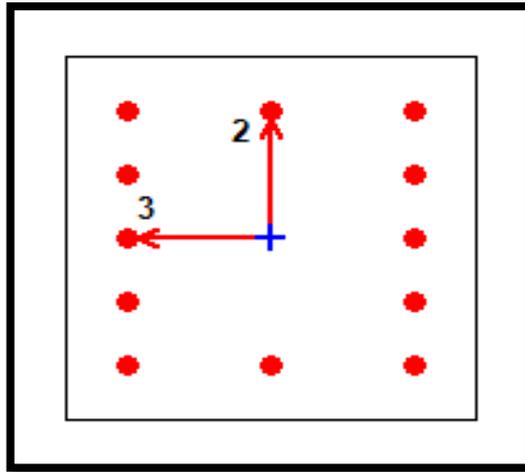
Figura 4.0:28. Interaction Surface C2 0.40 X 0.40.



Fuente: Etabs 2016.

2.2.- COLUMNA TIPO C3 (0.40 X 0.40 cm²)

ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Column Element Details (Summary)

Tabla 35 Columna Tipo C3 (0.40 X 0.40) Concreto - ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF	Type
NIVE L3	C36	127	C2-40X40	envolve nte	320	380	0.988	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
40	40	6	2.73

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}	Ω ₀
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-cm	Design M_{u3} kgf-cm	Minimum M2 kgf-cm	Minimum M3 kgf-cm	Rebar Area cm ²	Rebar % %
5322.2	-27343.19	-430883.82	14497.68	14497.68	16	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length cm
Major Bend(M3)	1	1.008002	1	1	320
Minor Bend(M2)	1	1.008002	1	1	320

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear ΦV_p kgf	Rebar A_v /s cm ² /cm
Major, V_{u2}	8180.97	0	8180.97	8180.97	0.0674
Minor, V_{u3}	2517.53	0	2517.53	2517.53	0.0207

Joint Shear Check/Design

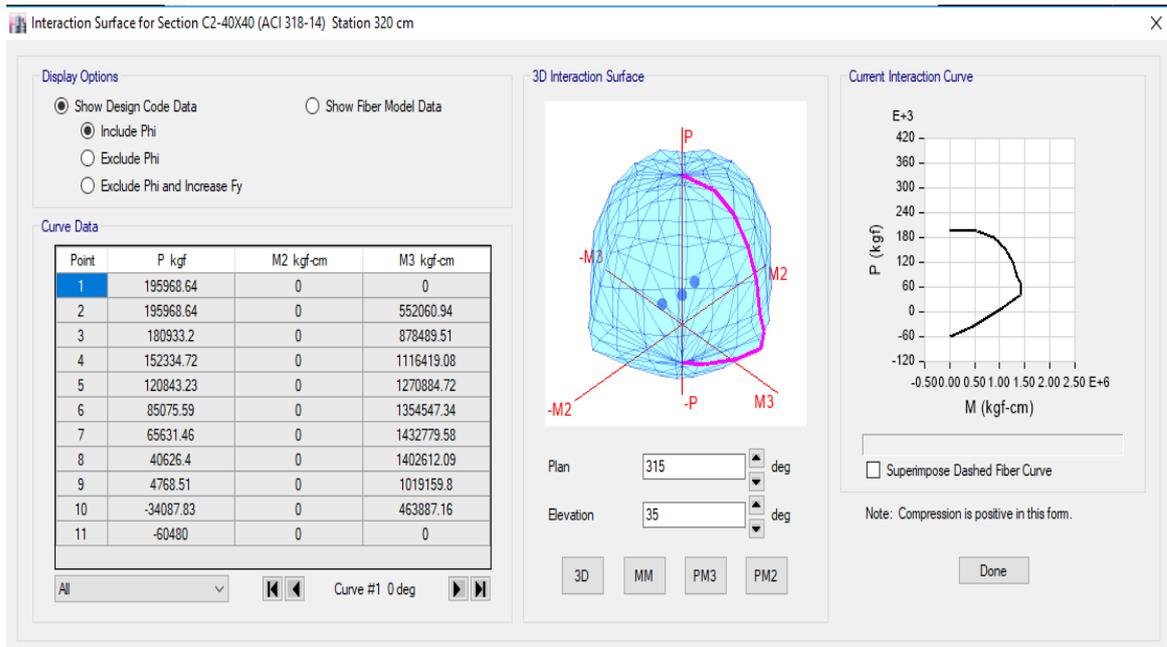
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ΦV_c kgf	Joint Area cm ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	36739 .73	78386.09	1600	0.469
Minor Shear, V_{u3}	0	0	12219 .67	78386.09	1600	0.156

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.666	0.406

Fuente: Etabs 2016

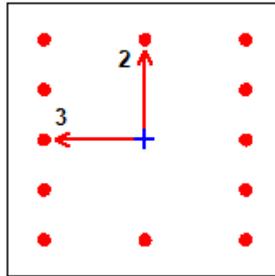
Figura 4.0:29. Interaction Surface Section C2 -0.40 X 0.40



Fuente: Etabs 2016.

2.3.- COLUMNNA TIPO C1 (0.45 X 0.45 cm²)

ETABS 2016 Concrete - ACI 318-14



Column Element Details (Summary)

Tabla 36 Columna Tipo C1 (0.45 X 0.45) Concreto ACI 318 - 14.

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLR F	Type
NIVE L1	C53	11	C1-45X45	envolve nte	350	400	0.53	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (cm)	(Torsion)
45	45	6	2.73	

Material Properties

E _c (kgf/cm ²)	f' _c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/cm ²)	f _{ys} (kgf/cm ²)
217370.65	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}	Ω ₀
0.9	0.7	0.75	0.85	0.85	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-cm	Design M_{u3} kgf-cm	Minimum M2 kgf-cm	Minimum M3 kgf-cm	Rebar Area cm ²	Rebar % %
36955.31	-267200.03	-281631.92	106209.55	106209.55	20.25	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length cm
Major Bend(M3)	1	1.042935	1	1	350
Minor Bend(M2)	1	1.042935	1	1	350

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ΦV_c kgf	Shear ΦV_s kgf	Shear ΦV_p kgf	Rebar A_v / s cm ² /cm
Major, V_{u2}	6358.93	16463.52	0	6358.93	0
Minor, V_{u3}	4431	16463.52	0	4431	0

Joint Shear Check/Design

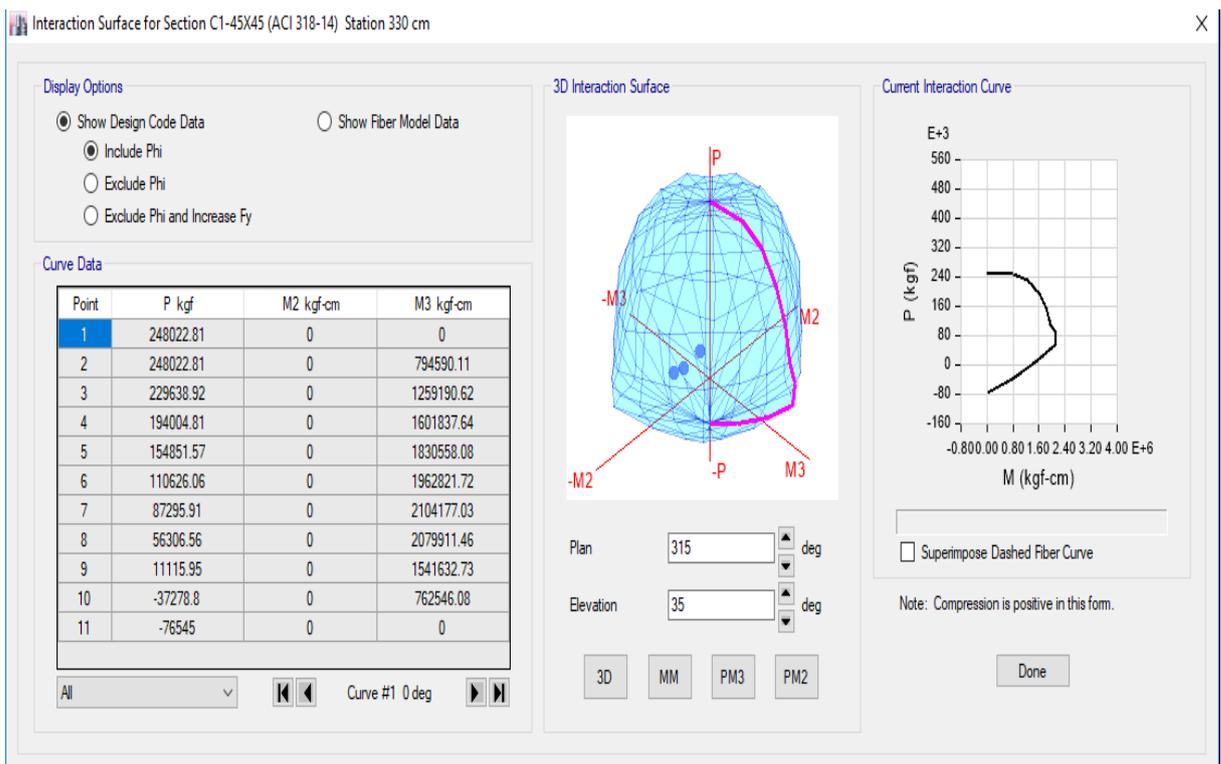
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ΦV_c kgf	Joint Area cm ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	6358.93	51949.05	132276.52	2025	0.393
Minor Shear, V_{u3}	0	4431	40659.96	132276.52	2025	0.307

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.622	0.411

Fuente: Etabs 2016

Figura 4.0:30. Interaction Surface Section C1 - 0.45 X 0.45.



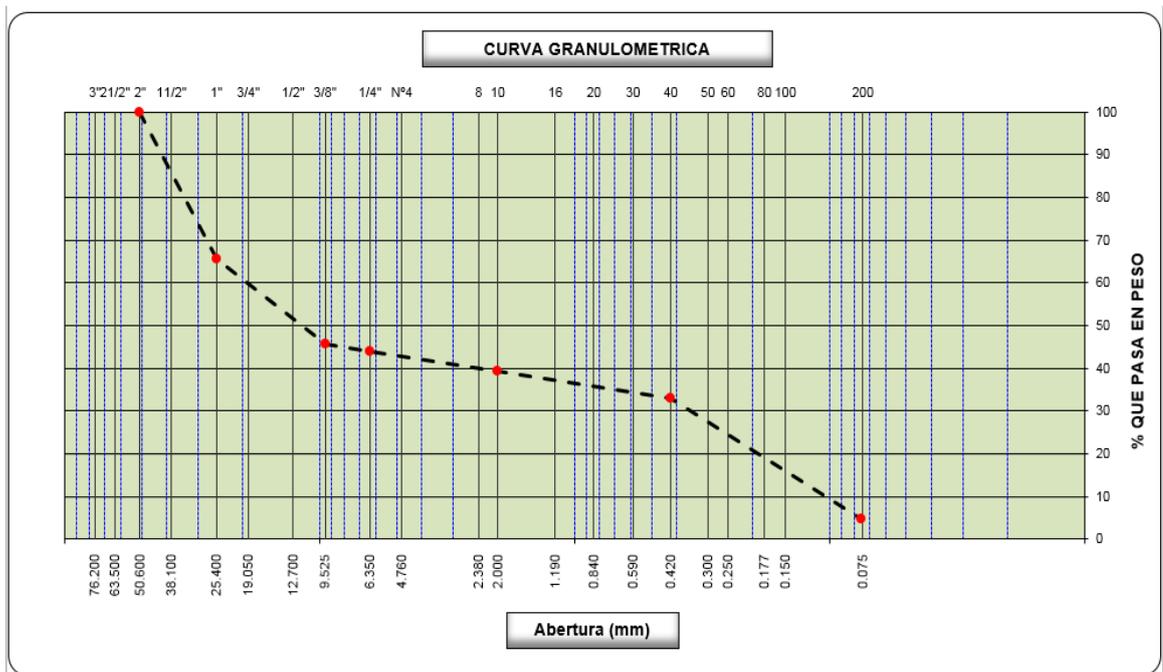
Fuente: Etabs 2016.

IV. ESTUDIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA

Figura 4.0:31. Estudio de Suelos - Análisis Granulométrico - calicata C1.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 12,265
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 485.0
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		2. Características
1 1/2"	37.500	2,112	17.2	17.2	82.8		Tamaño Maximo 2"
1"	25.400	2,118	17.3	34.5	65.5		Tamaño Maximo Nominal 1 1/2"
3/4"	19.000	1,052	8.6	43.1	56.9		Grava (%) 57.9
1/2"	12.700	1,000	8.2	51.2	48.8		Arena (%) 37.4
3/8"	9.520	379	3.1	54.3	45.7		Finos (%) 4.8
1/4"	6.350	211	1.7	56.0	44.0		Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	228	1.9	57.9	42.1		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	32.43	2.8	60.7	39.3		Limite Liquido (%) 0.0
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) NP
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) NP
N° 30	0.600						Clasificación SUCS GP
N° 40	0.420	71.78	6.2	66.9	33.1		Clasificación AASHTO A-1-b (0)
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	267.76	23.3	90.2	9.8		
N° 200	0.075	58.25	5.1	95.3	4.8		
Pasante		54.78	4.8	100.0			



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:32. Perfil Estratigráfico - Calicala C1.

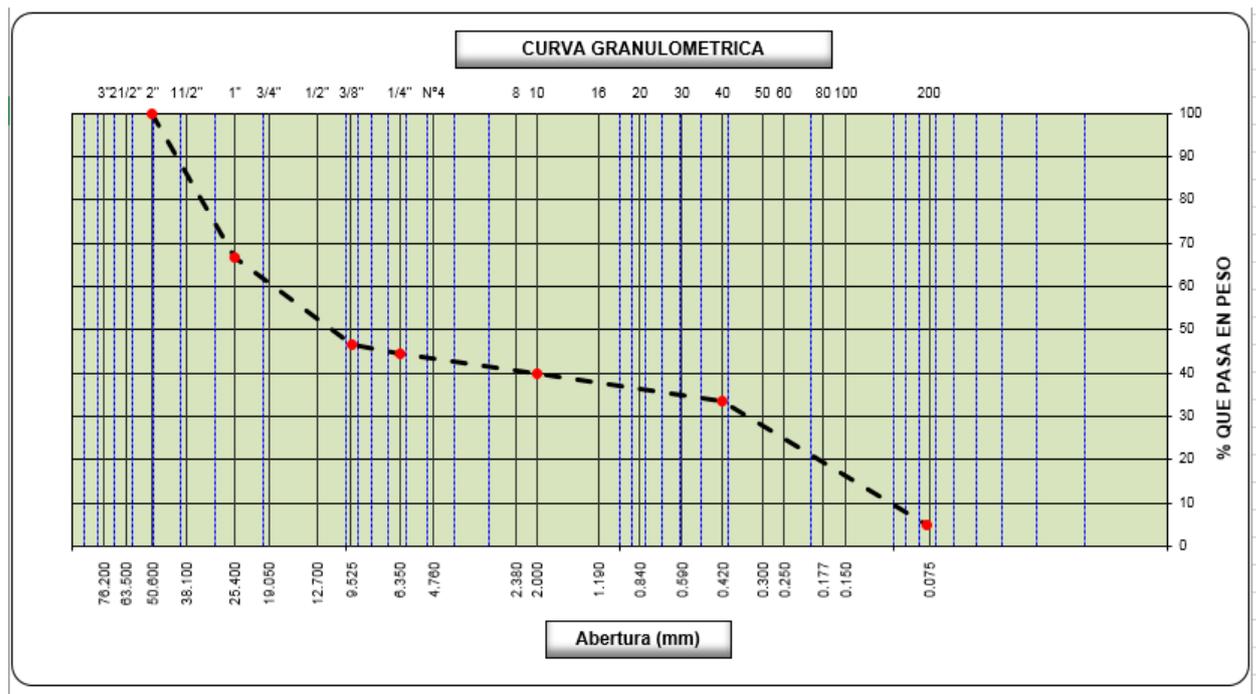
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
PERFIL ESTRATIGRÁFICO - SUELOS/REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA (ASTM - 2488)														
Prof. (m)	Estrato		Símbolo Gráfico	Descripción Visual del Suelo	Clasificación		Granulometría				Constantes Físicas			W. Natural
	Capa	Espesor (m)			AASHTO	Sucs.	>3"	3" - N°4	N°4 - N°200	< N°200	L.L.	L.P.	IP	
0.05	-	1.50		Grava Mal graduada	A-1-b (0)	GP	0	57.9	37.4	4.8	0.0	NP	NP	3.1
0.10														
0.15														
0.20														
0.25														
0.30														
0.35														
0.40														
0.45														
0.50														
0.55														
0.60														
0.65														
0.70														
0.75														
0.80														
0.85														
0.90														
0.95														
1.00														
1.05														
1.10														
1.15														
1.20														
1.25														
1.30														
1.35														
1.40														
1.45														
1.50														

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:33. Estudio de Suelos Análisis Granulométricos Calicata C2.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO						
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)						
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	73.000					
2 1/2"	60.300					
2"	50.800				100.0	
1 1/2"	37.500	2,015	16.6	16.6	83.4	
1"	25.400	2,014	16.6	33.2	66.8	
3/4"	19.000	958	7.9	41.1	58.9	
1/2"	12.700	1,110	9.2	50.3	49.7	
3/8"	9.520	384	3.2	53.4	46.6	
1/4"	6.350	251	2.1	55.5	44.5	
N° 4	4.750	234	1.9	57.4	42.6	
N° 8	2.360					
N° 10	2.000	31.43	2.8	60.2	39.8	
N° 16	1.190					
N° 20	0.850					
N° 30	0.600					
N° 40	0.420	72.78	6.4	66.6	33.5	
N° 50	0.300					
N° 60	0.250					
N° 80	0.180					
N° 100	0.150	267.71	23.5	90.0	10.0	
N° 200	0.075	57.18	5.0	95.0	5.0	
Pasante		56.90	5.0	100.0		

Descripción	
1. Peso de Material	
Peso Inicial Total (kg)	12,131
Peso Fracción Fina Para Lavar (gr)	486.0
2. Características	
Tamaño Máximo	2"
Tamaño Máximo Nominal	1 1/2"
Grava (%)	57.4
Arena (%)	37.6
Finos (%)	5.0
3. Clasificación	
Límite Líquido (%)	0.0
Límite Plástico (%)	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP
Clasificación SUCS	GP
Clasificación AASHTO	A-1-b (0)



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:34. Perfil Estratigráfico – Calicata C2.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS														
PERFIL ESTRATIGRÁFICO - SUELOS/REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA (ASTM - 2488)														
Prof. (E)	Estrato		Símbolo Gráfico	Descripción Visual del Suelo	Clasificación		Granulometría			Constantes Físicas			W. Natural	
	Capa	Espesor (m)			AASHTO	Sucs.	>3"	3" - N°4	N°4 - N°200	< N°200	L.L.	L.P.		IP
0.05	--	1.50		Grava Mal graduada	A-1-b (0)	GP	0	57.4	37.6	5.0	0.0	NP	NP	2.9
0.10														
0.15														
0.20														
0.25														
0.30														
0.35														
0.40														
0.45														
0.50														
0.55														
0.60														
0.65														
0.70														
0.75														
0.80														
0.85														
0.90														
0.95														
1.00														
1.05														
1.10														
1.15														
1.20														
1.25														
1.30														
1.35														
1.40														
1.45														
1.50														

Fuente: Elaboración Propia.

CORTE DIRECTO

Figura 4.0:35. Ensayo de Corte Directo ASTM D3080.

TESIS : PROPUESTA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA EDIFICACION DEL MERCADO CENTRAL DE HUACHO
UBICACIÓN : HUACHO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Calicata : C-1
Muestra : M-1
Prof.(mts.) : 0.00 m - 300 m

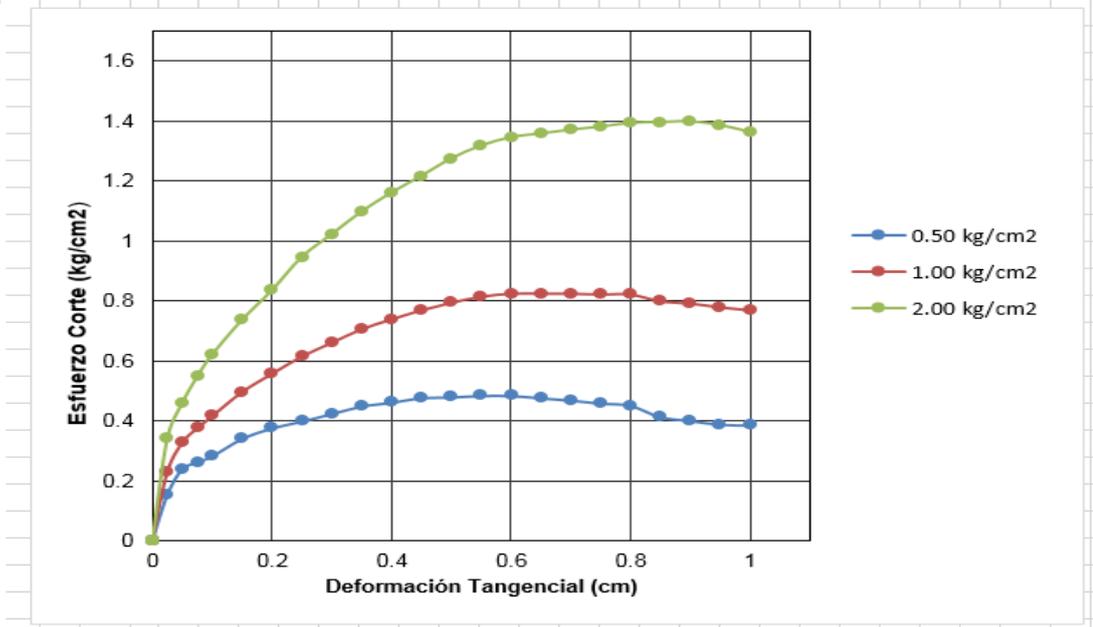
Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.35	6.35	6.35
Altura Inicial de muestra (cm)	2.54	2.54	2.54
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.242	1.242	1.242
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.214	1.214	1.214
Cont. de humedad inicial (%)	2.3	2.3	2.3
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.540	2.540	2.537
Altura final de muestra (cm)	2.540	2.540	2.536
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	1.239	1.305	1.359
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.214	1.214	1.216
Cont. de humedad final (%)	2.0	7.5	11.8
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	2.0
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.484	0.825	1.398
Angulo de friccion interna :	31.1 °		
Cohesion (Kg/cm ²) :	0.20		

Fuente: Elaboración Propia.

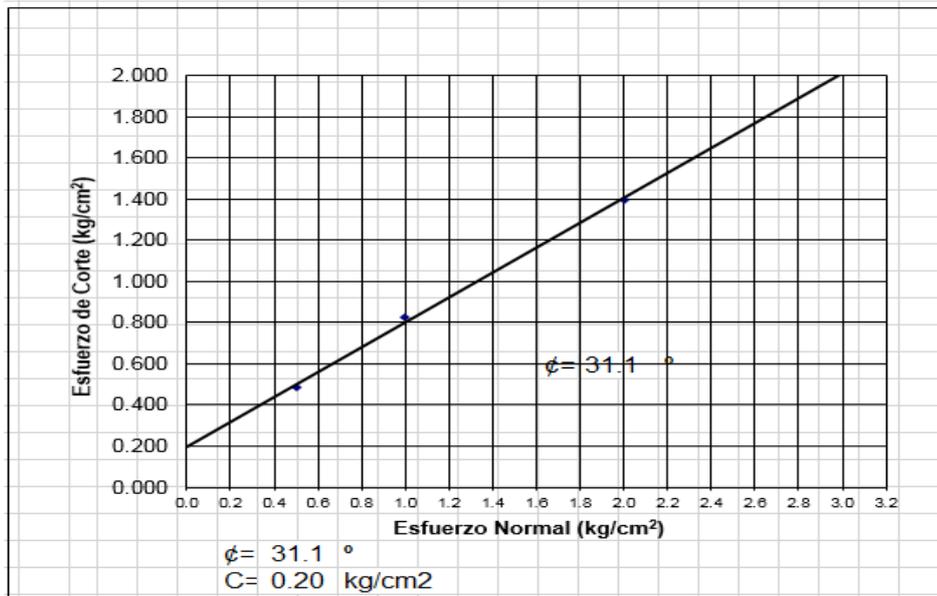
Figura 4.0:36. Deformación Tangencial vs. Esfuerzo de corte.

PROYECTO	: PROPUESTA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA EDIFICACION DEL MERCADO CENTRAL DE HUACHO
UBICACIÓN	: HUACHO
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080	
Estado	: Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Calicata	: C-1
Muestra	: M-1
Prof.(m)	: 0.00 m - 300 m

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE

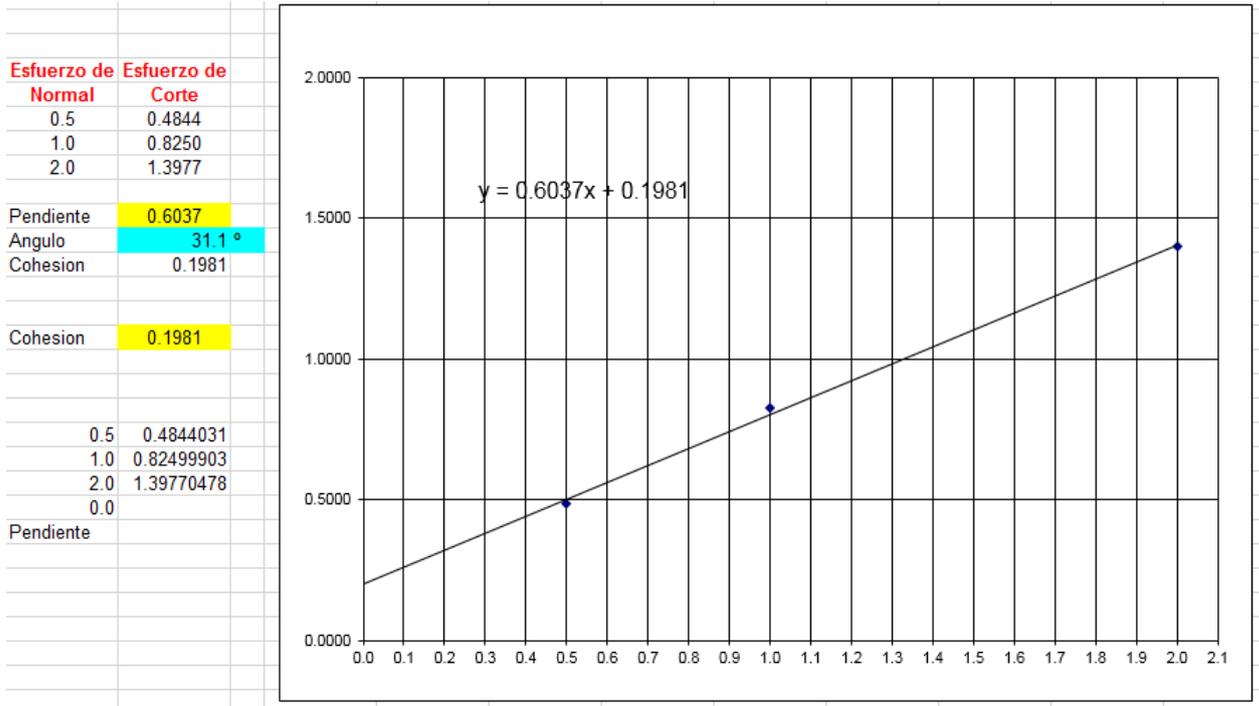


ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:37. Esfuerzo Normal Y Esfuerzo de Corte.



Fuente: Elaboración Propia.

CAPACIDAD PORTANTE

Figura 4.0:38. Cálculo de la Capacidad Portante.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO					
INGRESAR VALORES, SEGÚN ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (EN LABORATORIO)					
Metodo: TERZAGHY		Metodo: VESIC			
$q_{ult} = (C)(N_c) + (\gamma)(D_f)(N_q) + (1/2)(\gamma)(B)(N_\gamma)$		$q_{ult} = (C)(N_c)(S_c) + (\gamma)(D_f)(N_q)(S_q) + (1/2)(\gamma)(B)(N_\gamma)(S_\gamma)$			
C = 0.11	→ Cohesión del Suelo	C = 0.11	→ Cohesión del Suelo		
φ = 30.00	→ Angulo de Fricción interna del Suelo (Fi)	φ = 30.00	→ Angulo de Fricción interna del Suelo (Fi)		
Df = 1.50 mts	Profundidad de Cimentacion / Desplante	Df = 1.50 mts	Profundidad de Cimentacion / Desplante		
B = 2.00 mts	Ancho o Radio del Cimiento C / Zapata	B = 2.00 mts	Ancho o Radio del Cimiento C / Zapata		
γ = 1.610 gr/cm3	o Tn/m3 Peso Volumetrico del Suelo	γ = 1.61 gr/cm3	o Tn/m3 Peso Volumetrico del Suelo		
Nc = 32.67	} factores de capacidad de carga en funcion del angulo de fricción interna del suelo	Nc = 32.67	} factores de capacidad de carga en funcion del angulo de fricción interna del suelo		
Nq = 20.63		Nq = 20.63			
Nγ = 25.99		Nγ = 25.99			
FS = 3.00	factor de Seguridad Según USO - R.N.E	Departamentos - Oficinas - Etc	FS = 3.00	factor de Seguridad Según USO - R.N.E	Departamentos - Oficinas - Etc
$Q_{ult} = 95.26 \text{ tn/m}^2$ $Q_{adm} = 3.18 \text{ kg/cm}^2$		FACTORES DE FORMA			
RESULTADO : CAPACIDAD PORTANTE PROMEDIO ENTRE AMBOS METODOS APLICADOS :		Sc = 1.30			
Valor Adoptado → $Q_{adm} = 3.10 \text{ kg/cm}^2$		Sq = 1.05	← 0.50 1.05		
USAR ESTE VALOR, PARA LOS DISEÑOS DE LAS CIMENTACIONES		Sq = 1.05	← 0.50 1.05		
		Sγ = 0.80			
		$Q_{ult} = 90.46 \text{ tn/m}^2$			
		$Q_{adm} = 3.02 \text{ kg/cm}^2$			

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.0:39. Tabla de Coeficiente de Balasto.

MODULOS DE REACCION DEL SUELO					
TABLA DE COEFICIENTE DE BALASTO (SAFE)					
Aprox: Suelos Blandos o Flexibles		Aprox.: Suelos Intermedios		Aprox.: Suelos Rígidos	
Esf. Adm. (Kg/Cm²)	Winkler (Kg/Cm³)	Esf. Adm. (Kg/Cm²)	Winkler (Kg/Cm³)	Esf. Adm. (Kg/Cm²)	Winkler (Kg/Cm³)
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

Fuente: Elaboración Propia.

ZAPATAS

IV. ZAPATAS

1.- PREDIMENSIONAMIENTO

A.- PERALTE DE LA ZAPATA

Figura 4.0:40. Peralte de la Zapata.

Slab Property Data

General Data

Property Name: ZAP50

Slab Material: FC175

Display Color: [Blue Swatch] Change...

Property Notes: Modify/Show...

Analysis Property Data

Type: Footing

Thickness: 50 cm

Thick Plate Orthotropic

OK Cancel

Fuente: SAFE 2016.

B.- CAPACIDAD PORTANTE

Coeficiente de balasto

Figura 4.0:41. Coeficiente de Balasto.

Soil Subgrade Property Data

General Data

Property Name: SUELO

Display Color: [Cyan Swatch] Change...

Property Notes: Modify/Show Notes...

Property

Subgrade Modulus (Compression Only): 6.2E+00 kgf/cm3

Nonlinear Option (Nonlinear Cases Only)

None (Linear)

Tension Only

Compression Only

Elasto-Plastic

Compression Stiffness: []

Compression Strength: []

Tension Stiffness: []

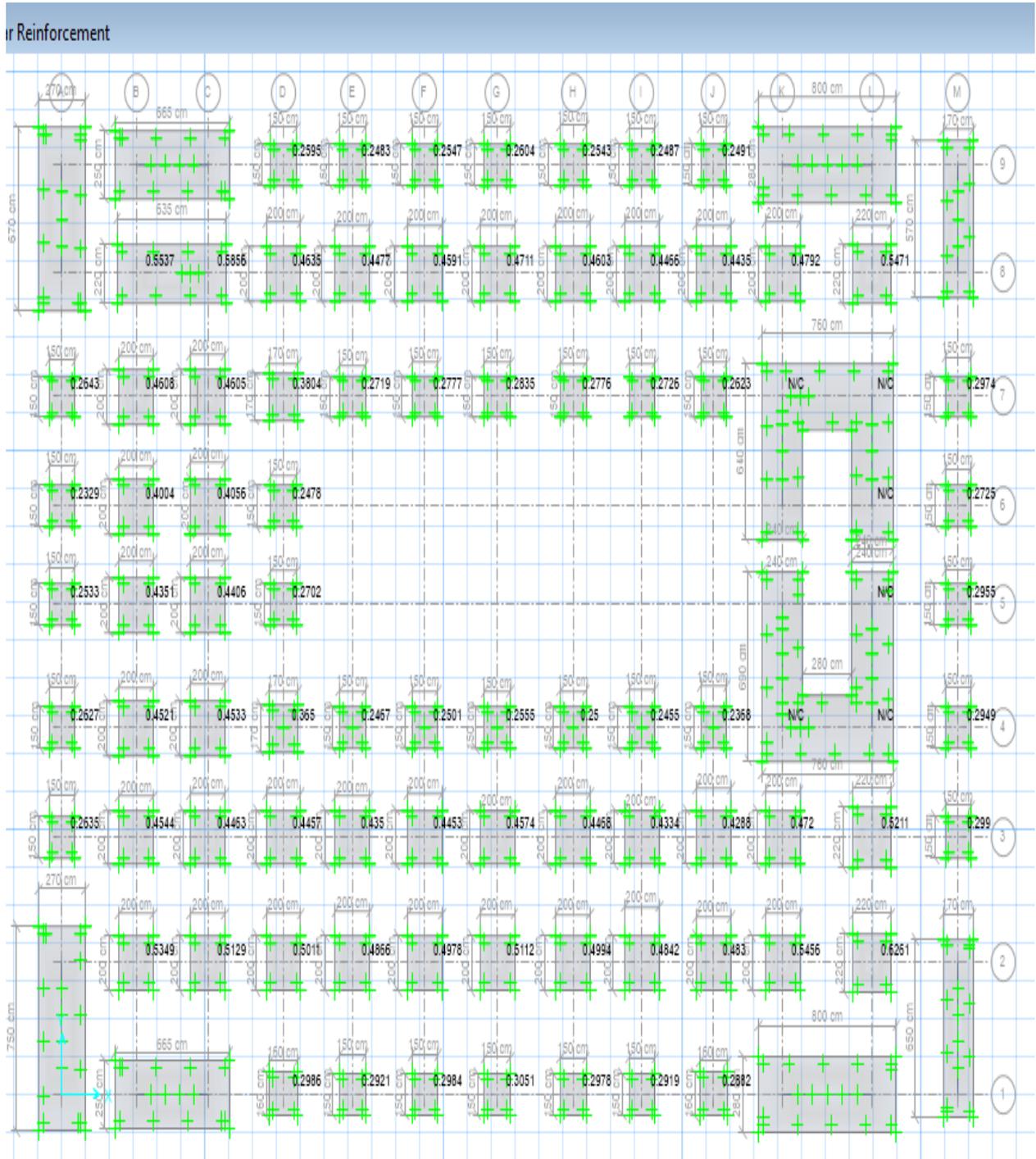
Tension Strength: []

OK Cancel

Fuente: SAFE 2016.

C.- CONTROL DEL PULSONAMIENTO DEL SUELO PARA LA ZAPATA (≤ 1)

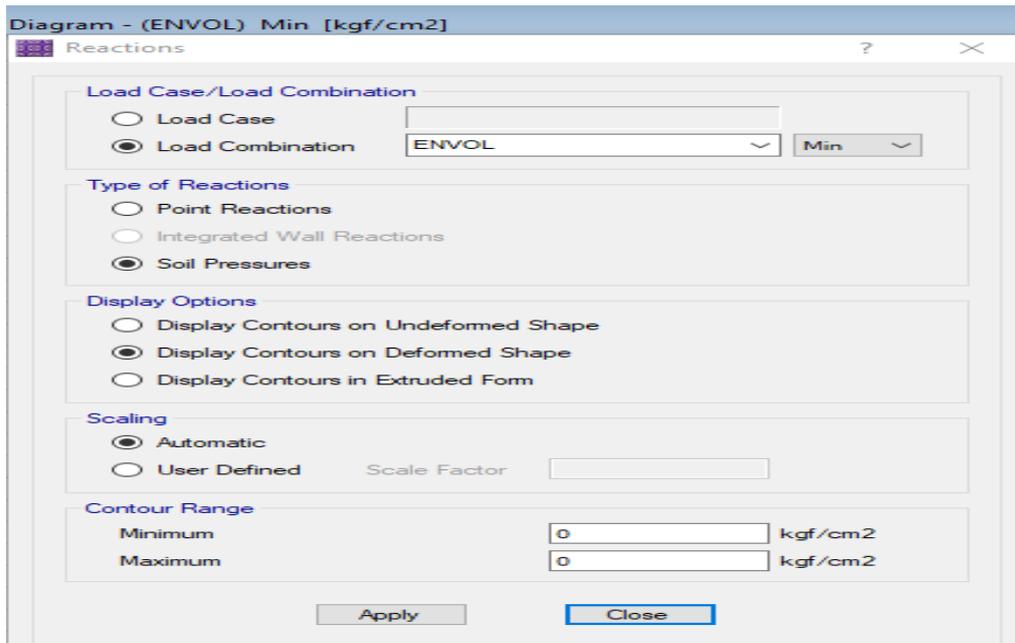
Figura 4.42. Control del Pulsonamiento del Suelo para la Zapata.



Fuente: SAFE 2016.

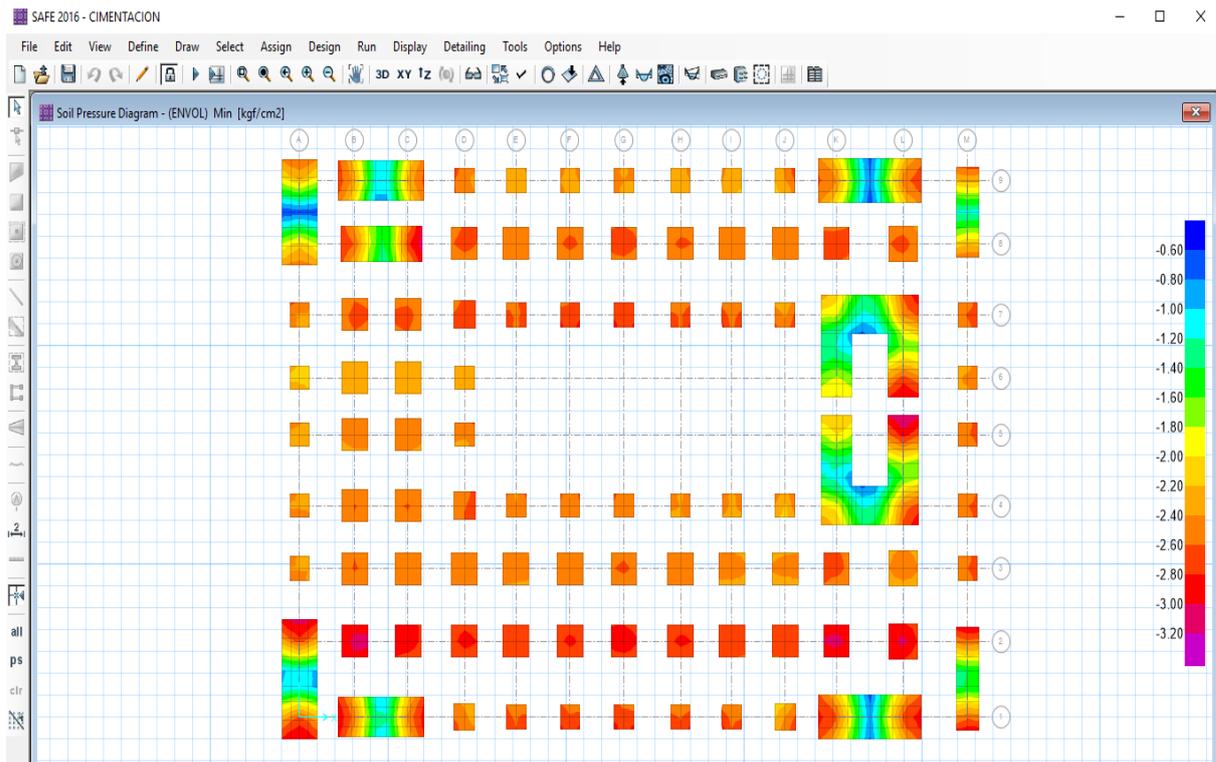
D.- CONTROL DE LA ENVOLVENTE MINIMO

Figura 4.0:43. Envolvente Mínimo



Fuente: SAFE 2016.

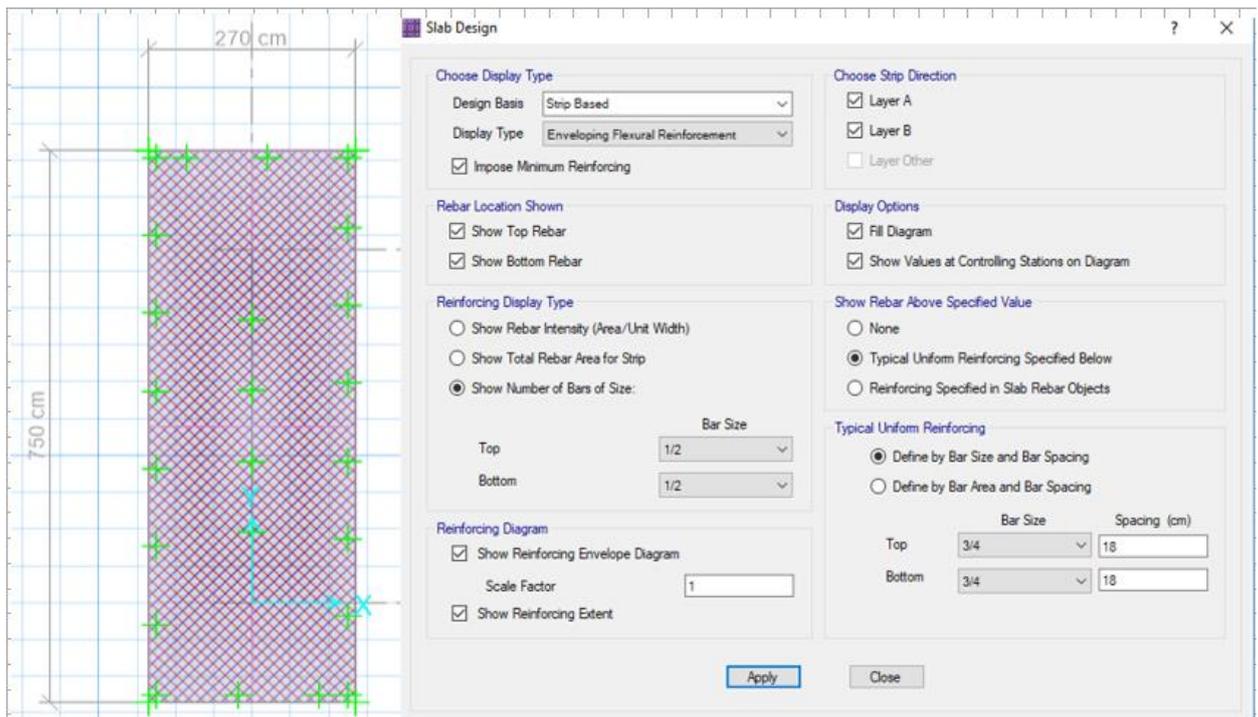
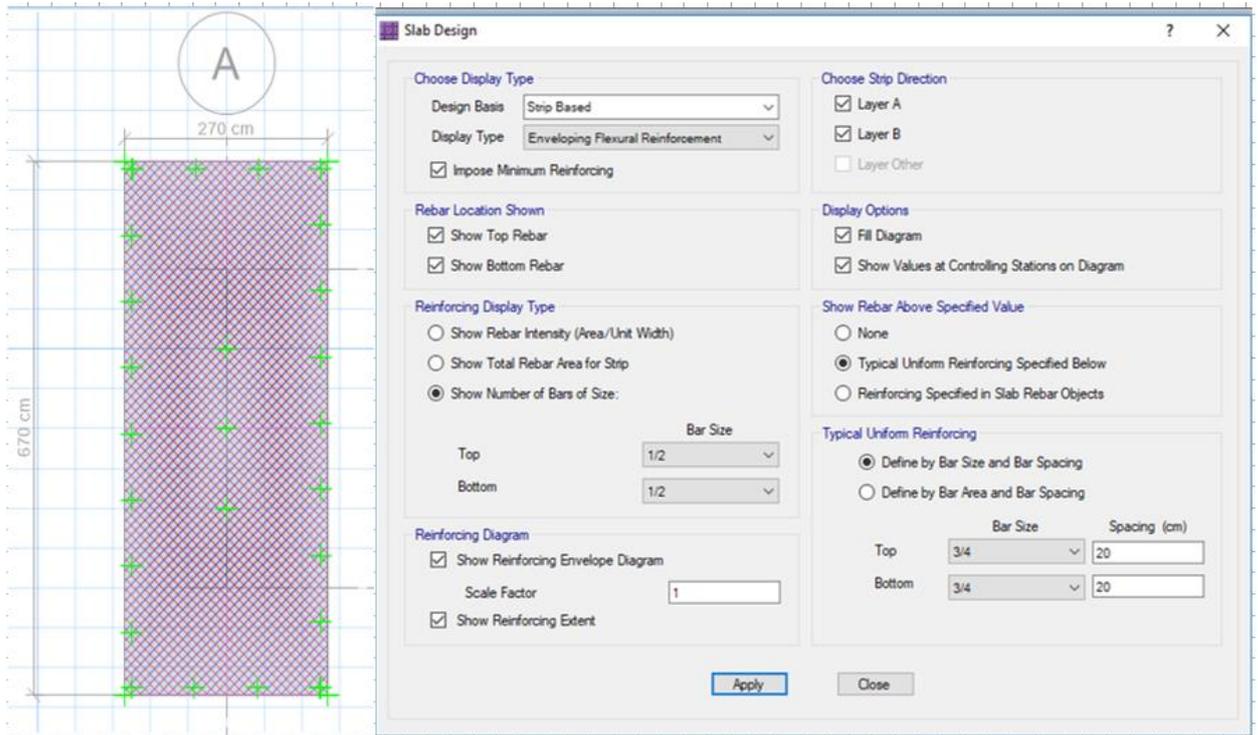
Figura 4.0:44. Modelamiento Envolvente.



Fuente: SAFE 2016.

2.- DISEÑO ESTRUCTURAL

Figura 4.0:45. Cálculo de Acero Para la Zapata.



Slab Design

Choose Display Type

- Design Basis: Strip Based
- Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement
- Impose Minimum Reinforcing

Choose Strip Direction

- Layer A
- Layer B
- Layer Other

Rebar Location Shown

- Show Top Rebar
- Show Bottom Rebar

Reinforcing Display Type

- Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)
- Show Total Rebar Area for Strip
- Show Number of Bars of Size:

Bar Size

Top: 1/2

Bottom: 1/2

Reinforcing Diagram

- Show Reinforcing Envelope Diagram
- Scale Factor: 1
- Show Reinforcing Extent

Display Options

- Fill Diagram
- Show Values at Controlling Stations on Diagram

Show Rebar Above Specified Value

- None
- Typical Uniform Reinforcing Specified Below
- Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing

- Define by Bar Size and Bar Spacing
- Define by Bar Area and Bar Spacing

Bar Size Spacing (cm)

Top: 5/8 20

Bottom: 5/8 20

Apply Close

Slab Design

Choose Display Type

- Design Basis: Strip Based
- Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement
- Impose Minimum Reinforcing

Choose Strip Direction

- Layer A
- Layer B
- Layer Other

Rebar Location Shown

- Show Top Rebar
- Show Bottom Rebar

Reinforcing Display Type

- Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)
- Show Total Rebar Area for Strip
- Show Number of Bars of Size:

Bar Size

Top: 1/2

Bottom: 1/2

Reinforcing Diagram

- Show Reinforcing Envelope Diagram
- Scale Factor: 1
- Show Reinforcing Extent

Display Options

- Fill Diagram
- Show Values at Controlling Stations on Diagram

Show Rebar Above Specified Value

- None
- Typical Uniform Reinforcing Specified Below
- Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing

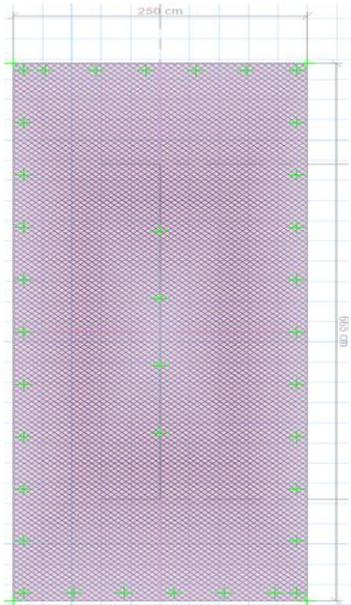
- Define by Bar Size and Bar Spacing
- Define by Bar Area and Bar Spacing

Bar Size Spacing (cm)

Top: 5/8 20

Bottom: 5/8 20

Apply Close



Slab Design [?] [X]

Choose Display Type

Design Basis: Strip Based

Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement

Impose Minimum Reinforcing

Rebar Location Shown

Show Top Rebar

Show Bottom Rebar

Reinforcing Display Type

Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)

Show Total Rebar Area for Strip

Show Number of Bars of Size:

Top: Bar Size 1/2

Bottom: Bar Size 1/2

Reinforcing Diagram

Show Reinforcing Envelope Diagram

Scale Factor: 1

Show Reinforcing Extent

Choose Strip Direction

Layer A

Layer B

Layer Other

Display Options

Fill Diagram

Show Values at Controlling Stations on Diagram

Show Rebar Above Specified Value

None

Typical Uniform Reinforcing Specified Below

Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing

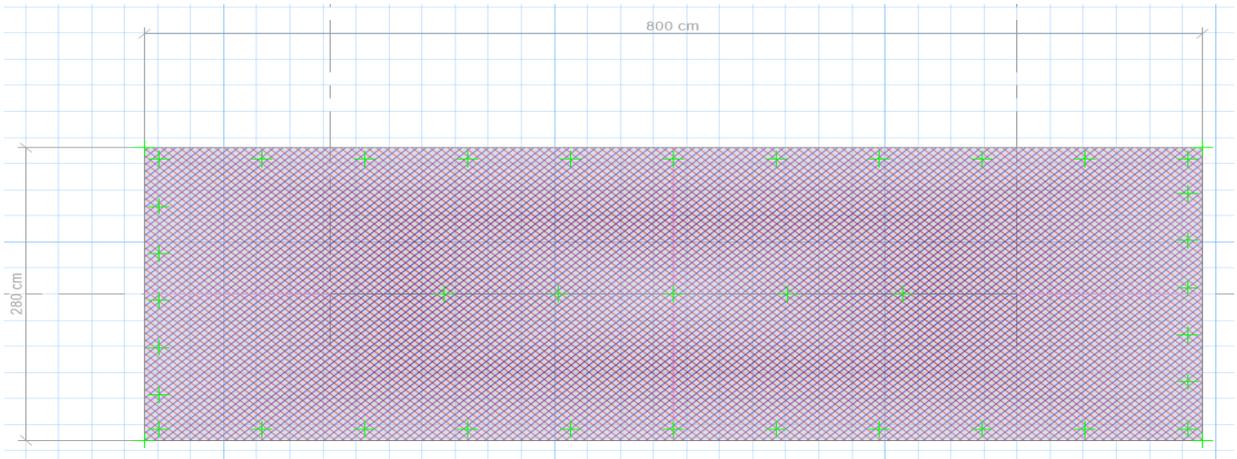
Define by Bar Size and Bar Spacing

Define by Bar Area and Bar Spacing

Top: Bar Size 5/8, Spacing (cm) 20

Bottom: Bar Size 5/8, Spacing (cm) 20

[Apply] [Close]



Slab Design [?] [X]

Choose Display Type

Design Basis: Strip Based

Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement

Impose Minimum Reinforcing

Rebar Location Shown

Show Top Rebar

Show Bottom Rebar

Reinforcing Display Type

Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)

Show Total Rebar Area for Strip

Show Number of Bars of Size:

Top: Bar Size 1/2

Bottom: Bar Size 1/2

Reinforcing Diagram

Show Reinforcing Envelope Diagram

Scale Factor: 1

Show Reinforcing Extent

Choose Strip Direction

Layer A

Layer B

Layer Other

Display Options

Fill Diagram

Show Values at Controlling Stations on Diagram

Show Rebar Above Specified Value

None

Typical Uniform Reinforcing Specified Below

Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing

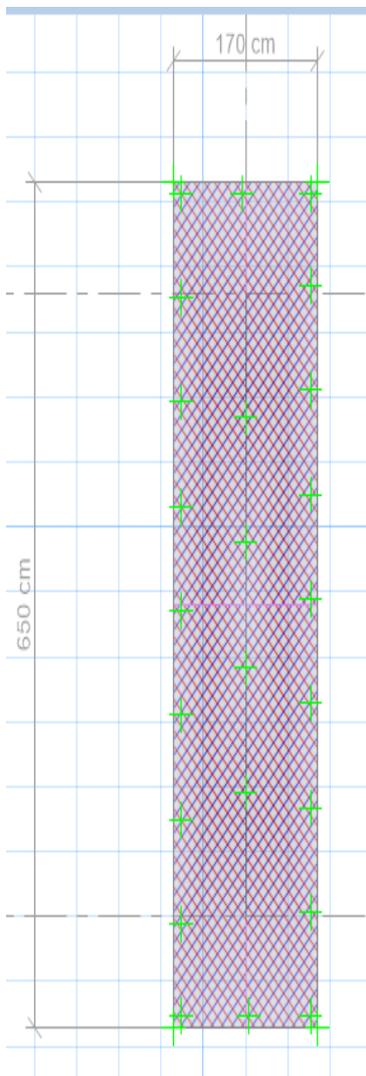
Define by Bar Size and Bar Spacing

Define by Bar Area and Bar Spacing

Top: Bar Size 5/8, Spacing (cm) 20

Bottom: Bar Size 5/8, Spacing (cm) 20

[Apply] [Close]



Slab Design

Choose Display Type

Design Basis: Strip Based

Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement

Impose Minimum Reinforcing

Choose Strip Direction

Layer A

Layer B

Layer Other

Rebar Location Shown

Show Top Rebar

Show Bottom Rebar

Display Options

Fill Diagram

Show Values at Controlling Stations on Diagram

Reinforcing Display Type

Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)

Show Total Rebar Area for Strip

Show Number of Bars of Size:

Top: Bar Size 1/2

Bottom: Bar Size 1/2

Show Rebar Above Specified Value

None

Typical Uniform Reinforcing Specified Below

Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing

Define by Bar Size and Bar Spacing

Define by Bar Area and Bar Spacing

	Bar Size	Spacing (cm)
Top	5/8	20
Bottom	5/8	20

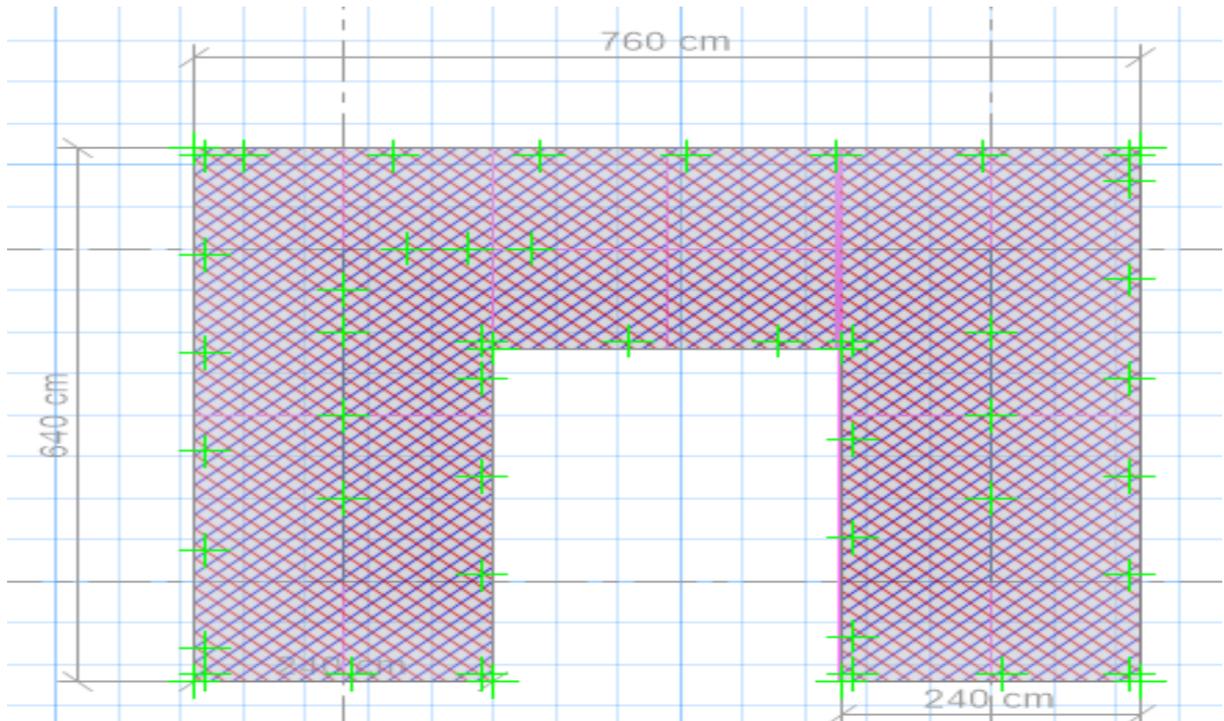
Reinforcing Diagram

Show Reinforcing Envelope Diagram

Scale Factor: 1

Show Reinforcing Extent

Apply Close



Slab Design [?] [X]

Choose Display Type

Design Basis: Strip Based (v)

Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement (v)

Impose Minimum Reinforcing

Choose Strip Direction

Layer A

Layer B

Layer Other

Rebar Location Shown

Show Top Rebar

Show Bottom Rebar

Reinforcing Display Type

Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)

Show Total Rebar Area for Strip

Show Number of Bars of Size:

Bar Size

Top: 1/2 (v)

Bottom: 1/2 (v)

Reinforcing Diagram

Show Reinforcing Envelope Diagram

Scale Factor: 1

Show Reinforcing Extent

Display Options

Fill Diagram

Show Values at Controlling Stations on Diagram

Show Rebar Above Specified Value

None

Typical Uniform Reinforcing Specified Below

Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing

Define by Bar Size and Bar Spacing

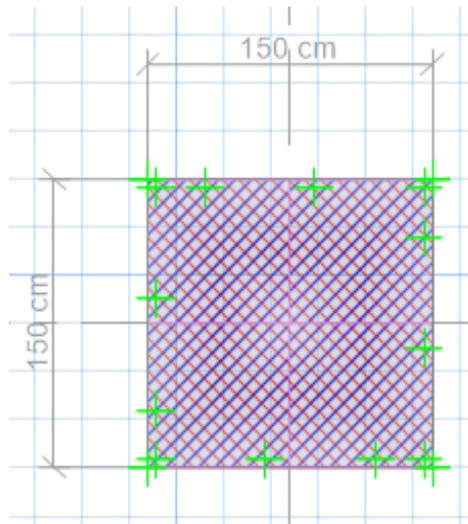
Define by Bar Area and Bar Spacing

Bar Size Spacing (cm)

Top: 3/4 (v) 18

Bottom: 3/4 (v) 18

Apply Close



Slab Design

? X

Choose Display Type

Design Basis: Strip Based

Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement

Impose Minimum Reinforcing

Choose Strip Direction

Layer A

Layer B

Layer Other

Rebar Location Shown

Show Top Rebar

Show Bottom Rebar

Display Options

Fill Diagram

Show Values at Controlling Stations on Diagram

Reinforcing Display Type

Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)

Show Total Rebar Area for Strip

Show Number of Bars of Size:

	Bar Size
Top	1/2
Bottom	1/2

Show Rebar Above Specified Value

None

Typical Uniform Reinforcing Specified Below

Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Reinforcing Diagram

Show Reinforcing Envelope Diagram

Scale Factor: 1

Show Reinforcing Extent

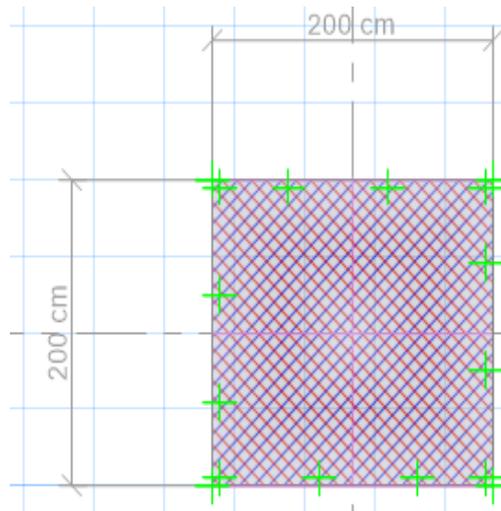
Typical Uniform Reinforcing

Define by Bar Size and Bar Spacing

Define by Bar Area and Bar Spacing

	Bar Size	Spacing (cm)
Top	5/8	20
Bottom	5/8	20

Apply Close



Slab Design

? X

Slab Design
? X

Choose Display Type

Design Basis: Strip Based

Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement

Impose Minimum Reinforcing

Choose Strip Direction

Layer A

Layer B

Layer Other

Rebar Location Shown

Show Top Rebar

Show Bottom Rebar

Display Options

Fill Diagram

Show Values at Controlling Stations on Diagram

Reinforcing Display Type

Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)

Show Total Rebar Area for Strip

Show Number of Bars of Size:

Bar Size

Top: 1/2

Bottom: 1/2

Show Rebar Above Specified Value

None

Typical Uniform Reinforcing Specified Below

Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Reinforcing Diagram

Show Reinforcing Envelope Diagram

Scale Factor: 1

Show Reinforcing Extent

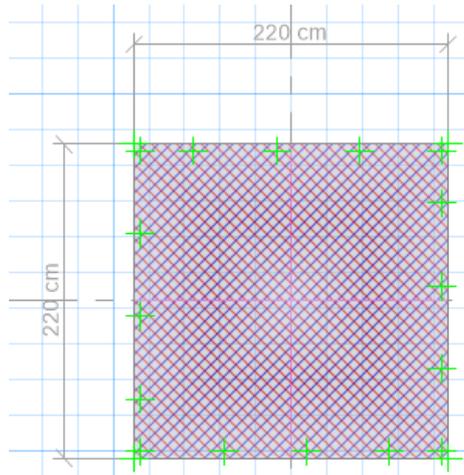
Typical Uniform Reinforcing

Define by Bar Size and Bar Spacing

Define by Bar Area and Bar Spacing

	Bar Size	Spacing (cm)
Top	5/8	20
Bottom	5/8	20

Apply
Close



Slab Design [?] [X]

Choose Display Type

Design Basis: Strip Based

Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement

Impose Minimum Reinforcing

Choose Strip Direction

Layer A

Layer B

Layer Other

Rebar Location Shown

Show Top Rebar

Show Bottom Rebar

Reinforcing Display Type

Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)

Show Total Rebar Area for Strip

Show Number of Bars of Size:

Bar Size

Top: 1/2

Bottom: 1/2

Reinforcing Diagram

Show Reinforcing Envelope Diagram

Scale Factor: 1

Show Reinforcing Extent

Display Options

Fill Diagram

Show Values at Controlling Stations on Diagram

Show Rebar Above Specified Value

None

Typical Uniform Reinforcing Specified Below

Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing

Define by Bar Size and Bar Spacing

Define by Bar Area and Bar Spacing

Bar Size Spacing (cm)

Top: 3/4 20

Bottom: 3/4 20

Apply Close

Fuente: SAFE 2016.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los criterios de Estructuración y Pre Dimensionamiento aplicando el Sistema de Concreto Armado permitirán definir la Estructura de la Edificación y diseñarlo bajo un comportamiento ante un sismo.

El Pre Dimensionamiento de los elementos estructurales constituye solamente un punto de partida para el diseño final, siempre considerando las verificaciones y cálculos respectivos de acuerdo a las condiciones de cargas sobre dichos elementos.

El uso del programa de ETAB, facilita y mejora el diseño de concreto armado al darle mayor precisión y también nos permite observar de manera más real los efectos de los sismos sobre la Estructura.

Para realizar un adecuado análisis estructural se tomaron los siguientes criterios:

- Criterios normativos: Revisión de las normas vigentes.
- Criterios espaciales: Calidad del espacio, distribución y proporciones según rubros de puestos.
- Criterios funcionales: Zonificación por rubros de puestos, circulaciones, iluminación y ventilación.
- Criterios constructivos: Estado de la edificación.

5.2. RECOMENDACIONES

La Edificación del Mercado Central estará conformada por los elementos de Concreto Armado, para ello debemos realizar un buen diseño y análisis sísmico aplicando lo que nos indica el RNE y las Normas Técnicas Peruanas.

Debido a los movimientos telúricos, se recomienda realizar un Estudio de Suelos que se permita lograr una mejor estructura y buena base para la Edificación del Mercado Central.

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmontes o relleno artificial. Caso contrario deberán ser removidos en su totalidad antes de realizar la construcción y ser reemplazados con materiales adecuados debidamente compactados.

Debido a la concentración de acero en columnas, el acero positivo y negativo de las vigas, deberá colocarse en dos capas. Esta prioridad tiene los cortes en las vigas.

CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFIA

6.1. Fuentes documentales

Ramirez, J. (2009) Anteproyecto Arquitectónico del Mercado Municipal y remodelación de la Plaza Central del Municipio de Jerusalén, LA PAZ, SAN SALVADOR / Julio de 2009.

Robledo, A. (2012) Ampliación Y Remodelación Del Mercado Municipal Del Municipio De San Marcos. GUATEMALA / Octubre del 2012.

Ramirez, J. (2006) Mercado Municipal de Santa Catarina Pinula, Departamento de Guatemala. 22 de Marzo Guatemala.

Rivarola, A. (2015) Nuevo Mercado para el distrito de Magdalena del Mar. LIMA - PERU.

Torres, R. (2015). Nuevo Mercado Modelo en Zamacola – Arequipa. AREQUIPA - PERU.

Cabrejos, J. (2015) Nuevo Mercado Modelo en Zamacola – Arequipa Hipermercado y Servicio Recreativos del Centro Comercial para el sector oeste de la ciudad de Chiclayo. LIMA - PERU.

6.2. Fuentes bibliográficas

CABREJOS SANYIRO, J. P. (2015). *Nuevo Mercado en Zamacola Y Servicio Recreativos del Centro Comercial para el sector oeste*. CHICLAYO, AREQUIPA: TRABAJO DE INVESTIGACION.

RIVAROLA CORES, A. (2015). *Nuevo Mercado para el distrito de Magdalena del Mar*. LIMA - PERU: Trabajo de Investigación.

ROBLEDO RODAS, A. G. (2012). *Ampliación y Remodelación del Mercado Municipal del Municipio de San Marcos*. Guatemala: Informe de Anteproyecto.

ROLANDO RAMIREZ, J. (2006). *Mercado Municipal de Santa Catarina Pinula*. Guatemala: Trabajo de Investigación.

ROLANDO RAMIREZ, J. (2009). *ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DEL MERCADO MUNICIPAL Y REMODELACION DE LA PLAZA CENTRAL DEL MUNICIPIO DE JERUSALEN ,.* SAN SALVADOR: INVESTIGACION.

TORRES CADILLO, R. S. (2015). *Nuevo Mercado Modelo en Zamacola*. AREQUIPA - PERU: TRABAJO DE INVESTIGACION.

6.3. Fuentes hemerográficas

<http://www.huachoenlinea.com/2017/02/huacho-actual-directiva-del-mercado-central-no-esta-legitimizada/> - JHONY AGUERO GUILLERMO (FUENTE: INTERNET)

<http://www-prensaaldia.blogspot.com/2014/06/mercado-de-huacho-es-una-bomba-de.html> - PRENSA AL DIA, junio 04 – 2014

6.4. Fuentes electrónicas

<http://divagarquitectura.blogspot.pe/2015/08/un-mercado-centenario-y-su-futuro-como.html>

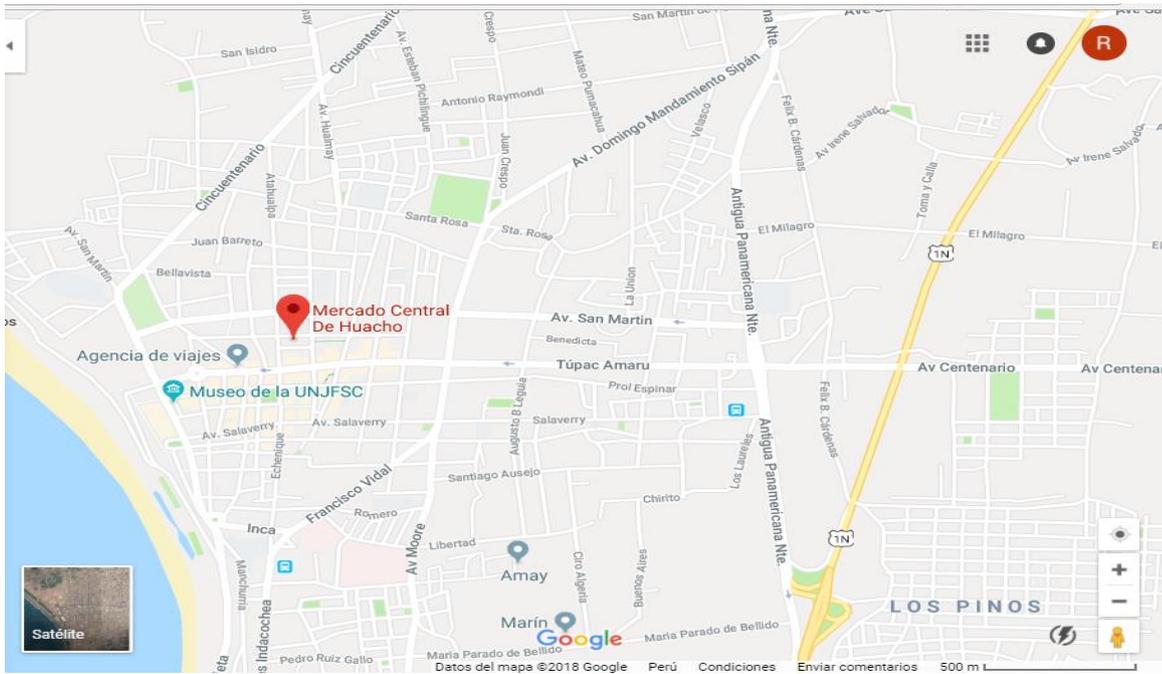
http://www.postgradoune.edu.pe/documentos/tecnicas_Instrumentos.pdf

<http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.pe/2010/07/poblacion-y-muestra.html>

<http://www.munihuacho.gob.pe/portal/index.php/noticias/item/3903-nota-prensa-978>

https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Lima

ANEXOS



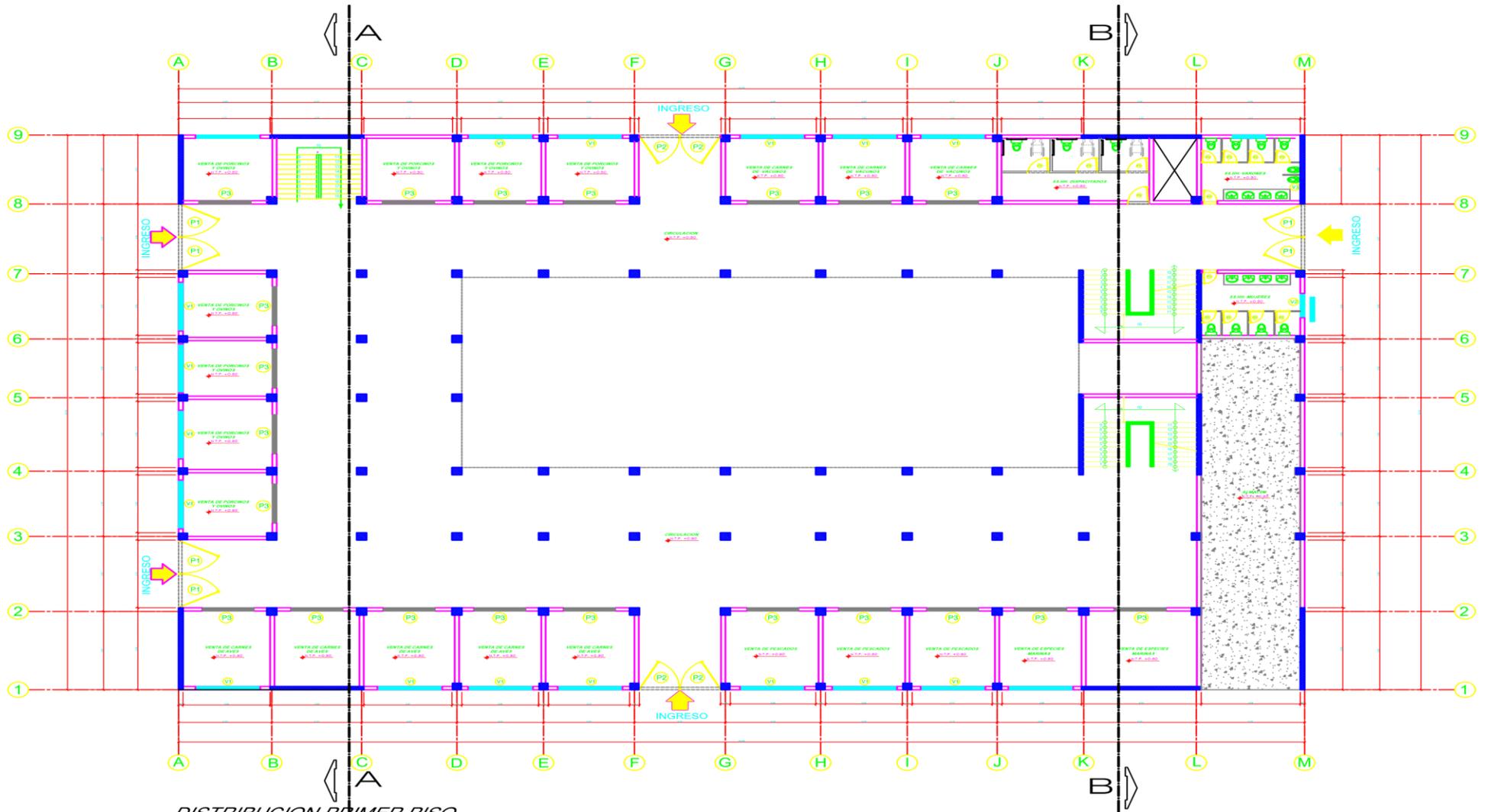
MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA CENTRAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES
<p>¿El Diseño Estructural de Concreto Armado propuesto, lograra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?</p>	<p>Proponer un nuevo Diseño Estructural de la Edificación de Concreto Armado para lograr una adecuada seguridad en la Infraestructura del Mercado Central de Huacho 2017, mediante la aplicación del Pre dimensionamiento de los Elementos Estructurales en técnicas computacionales.</p>	<p>Propuesta de un nuevo Diseño Estructural con el fin que se logre una adecuada seguridad en la Infraestructura del Mercado Central de Huacho 2017, demostrando la aplicación del Pre dimensionamiento de los Elementos Estructurales en técnicas computacionales.</p>	<p>X: Propuesta de un Diseño Estructural</p>	<p>X1.: Levantamiento Topográfico X2: Diseño de la Cimentación X3: Diseño de Concreto Armado X4: Acabados Arquitectónicos X5: Instalaciones Sanitarias X6: Instalaciones Eléctricas</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLES	DIMENSIONES
<p>¿El Levantamiento Topográfico en la zona de estudio se logra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?</p> <p>¿El Diseño de la Cimentación se logra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?</p> <p>¿El Diseño de los Elementos Estructurales se logra una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?</p> <p>¿Los Acabados se logran una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?</p> <p>¿Las Instalaciones Sanitarias y mejora de salubridad se logran una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017?</p> <p>¿Las Instalaciones Eléctricas para la Infraestructura se logran una adecuada seguridad en el Mercado Central de Huacho 2017?</p>	<p>Realizar el Levantamiento Topográfico con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.</p> <p>Realizar el diseño de la Cimentación con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.</p> <p>Realizar el diseño de los Elementos Estructurales con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.</p> <p>Realizar los Acabados Arquitectónicos con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.</p> <p>Realizar las Instalaciones Sanitarias y mejora de Salubridad para la Infraestructura con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.</p> <p>Realizar las Instalaciones Eléctricas con el fin de lograr una adecuada seguridad para la Edificación del Mercado Central de Huacho 2017.</p>	<p>El levantamiento topográfico en la zona de estudio se relaciona con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central de Huacho 2017.</p> <p>El diseño de Cimentación se relaciona con la adecuada seguridad en la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.</p> <p>El diseño del Concreto Armado se relaciona la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.</p> <p>Los Acabados Arquitectónicos se relacionan con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.</p> <p>Las Instalaciones Sanitarias y mejora de Salubridad se relacionan con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado Central en el Distrito de Huacho 2017.</p> <p>Las Instalaciones Eléctricas del Mercado Central se relaciona con la adecuada seguridad de la Infraestructura del Mercado central en el Distrito de Huacho 2017.</p>	<p>Y: Lograr una adecuada seguridad en la Edificación del mercado central de huacho</p>	<p>Y1: Salubridad Y2: Protección contra Incendios</p>

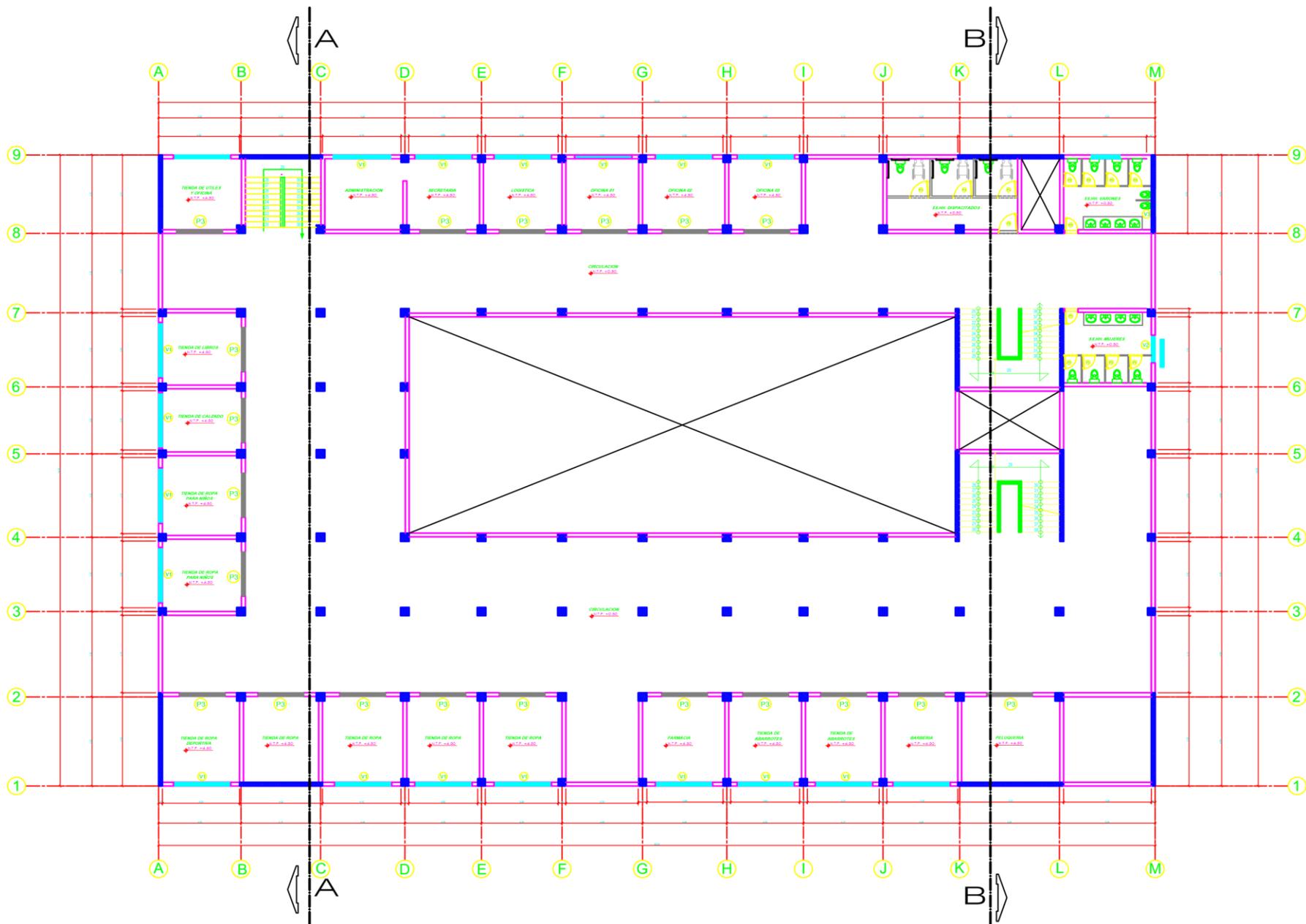
CRONOGRAMA

Nº	ACTIVIDADES	PERSONA RESPONSABLE	Mês 1				Mês 2				Mês 3				Mês 4				Mês 5			
			1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s
1	Planteamiento del Problema	Investigador	X	X	X	X																
2	Revisión, Recolección de Información	Investigador					X	X	X	X												
3	Elaboración del Proyecto	Investigador Asesor							X	X	X	X										
4	Aplicación de Instrumentos	Investigador										X	X									
5	Análisis e Interpretación	Investigador Asesor											X	X	X	X						
6	Redacción y revisión del borrador del Informe	Investigador Asesor														X	X	X				
7	Redacción y presentación del Informe Final	Investigador																	X	X	X	X
DURACIÓN DEL PROYECTO			1s	2s	3s	4s	5s	6s	7s	8s	9s	10s	11s	12s	13s	14s	15s	16s	17s	18s	19s	20s
PERIODO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS POR SEMANAS																						

PLANOS

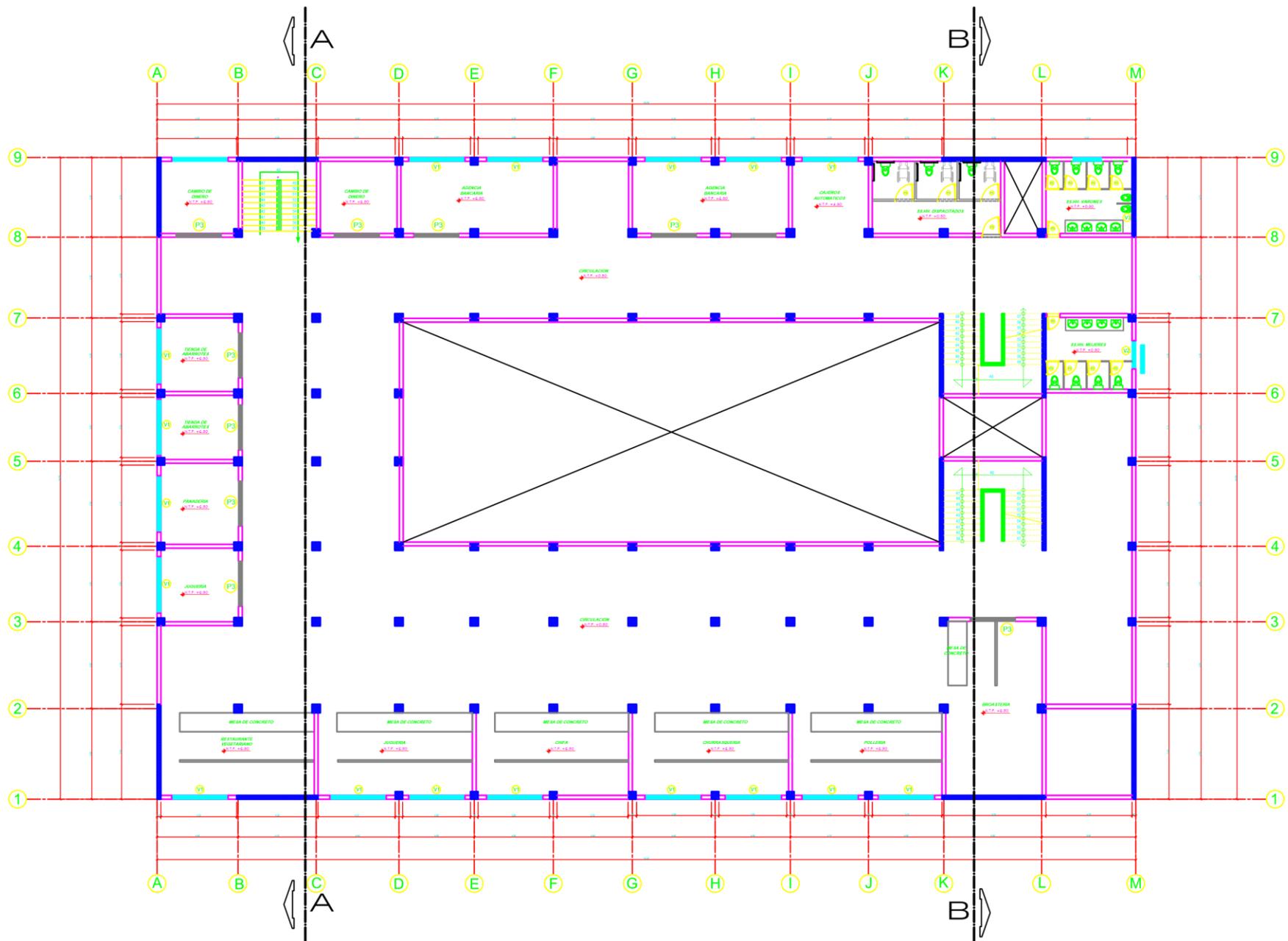


DISTRIBUCION PRIMER PISO
Escala : 1/50

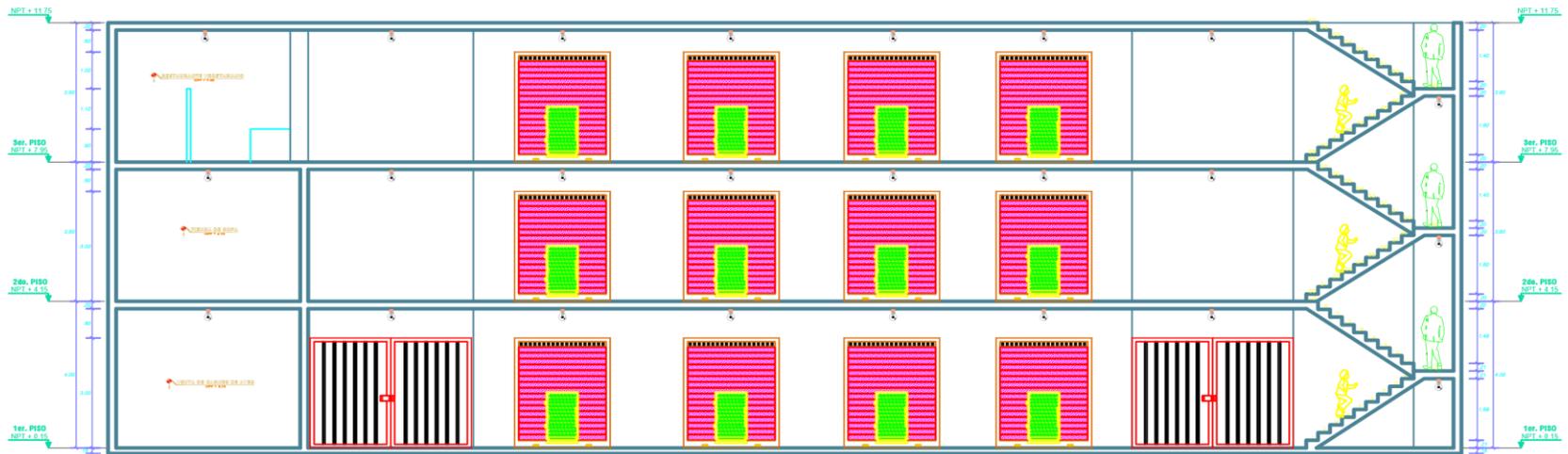


DISTRIBUCION SEGUNDO PISO

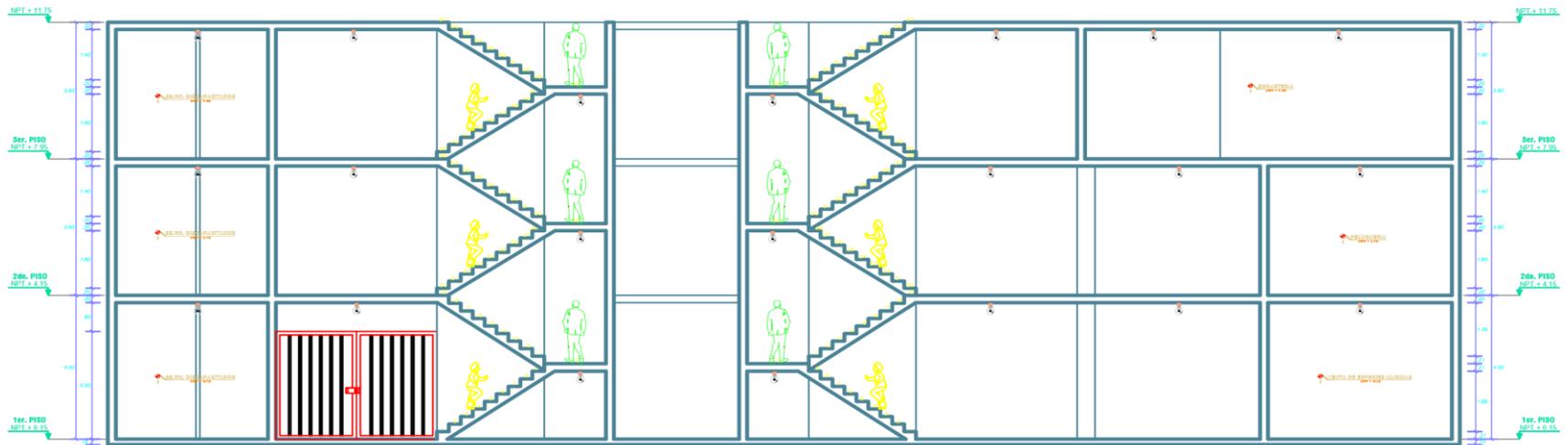
Escala : 1/50



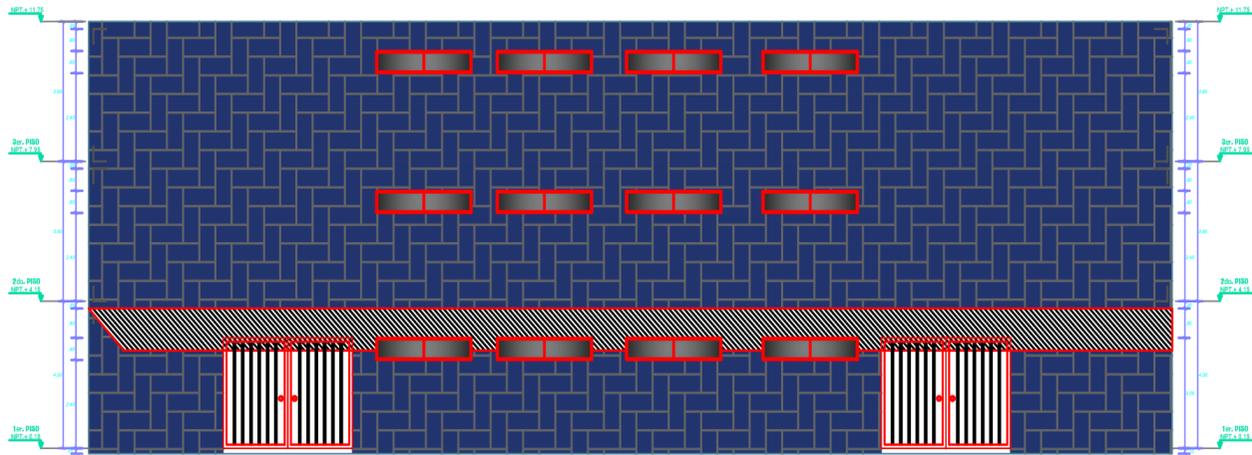
DISTRIBUCION TERCER PISO
Escala : 1/50



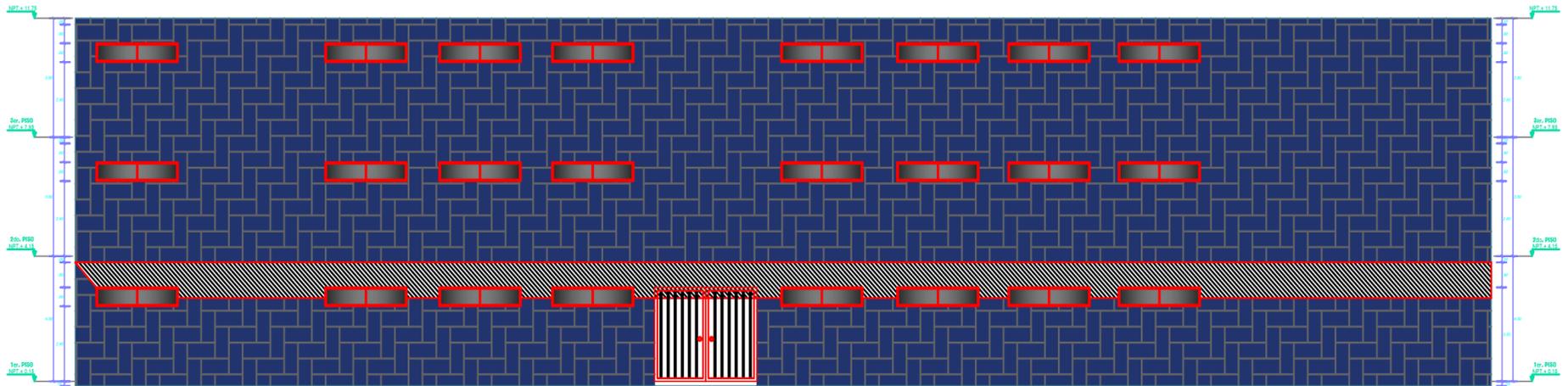
CORTE A - A
EBO : 1/50



CORTE B - B
EBO : 1/50



FACHADA PRINCIPAL
EBO : 1/50



ELEVACION LATERAL DERECHO
EBO : 1/50

