



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS
POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA
PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Juan Carlos Mestanza Jauregui

Asesor:

Mg. Ing. Josué Isaac Fernández Pérez

Cajamarca – Perú

2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Juan Carlos Mestanza Jauregui**, denominada:

“DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017”

Mg. Ing. Josué Isaac Fernández Pérez
ASESOR

Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga
PRESIDENTE

Ing. Gerson Neri Quispe Rodríguez
SECRETARIO

Ing. Iván Hildebrando Mejía Díaz
VOCAL

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a mi amado y querido padre **Segundo Gustavo Jauregui Vera**, por sus innumerables consejos, por ser tan repetitivo conmigo, por darme la contraria en muchas cosas que yo creía eran buenas para mí y resultaron ser malas, ahora entiendo el porqué de ser tan paciente. A mi amada madre **Luz Elena Minchán Pajares** que me enseñó que la vida tiene una cuota de sacrificio, nada viene por arte de magia, que siempre debe haber esperanza en todo lo que uno hace, gracias por su buena fe de ustedes mis Padres, con quienes he aprendido a conseguir lo que tengo con tesón y ahínco. Gracias por todo mi amado padre. Les agradezco infinitamente porque sé que con su cariño y educación me han formado como un hombre de bien.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, **Segundo Gustavo Jauregui Vera** y madre **Luz Elena Minchán Pajares** porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A ellos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Justificación	15
1.4. Limitaciones.....	16
1.5. Objetivos.....	16
1.5.1. Objetivo General	16
1.5.2. Objetivos Específicos	16
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Bases Teóricas.....	18
2.2.1. Estructuración y metrado de cargas	22
2.2.1.1. Estructuración	22
2.2.1.2. Metrado de cargas	23
2.2.2. Pre dimensionamiento de elementos estructurales	25
2.2.2.1. Pre dimensionamiento de losas.....	25
2.2.2.2. Pre dimensionamiento de vigas.....	26
2.3. Definición de términos básicos.....	28
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....	31
3.1. Formulación de la hipótesis	31
3.2. Operacionalización de variables	31
CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS	32
4.1. Tipo de diseño de investigación.....	32
4.2. Material.....	32
4.2.1. Unidad de estudio.....	32

4.2.2.	Población.....	32
4.2.3.	Muestra.....	32
4.3.	Métodos.....	35
4.3.1.	Metodología para la investigación.....	35
	Para realizar esta tesis y cumplir con el objetivo propuesto se ha determinado seguir la siguiente secuencia:.....	35
4.3.2.	Diseño Estructural.....	36
4.3.2.1.	Propiedades.....	36
4.3.2.2.	Idealización en 3D de la estructura propuesta sísmica planteada para la investigación.....	37
4.3.3.	Predimensionamiento.....	40
4.3.3.1.	Losa Aligerada.....	40
4.3.3.2.	Vigas.....	47
4.3.3.3.	Columnas.....	66
4.3.3.4.	Zapatas.....	70
4.3.3.5.	Espectro.....	78
4.3.3.6.	Procedimiento de la vivienda Techo Propio con el programa ETABS versión 2016 educacional “Albañilería Confinada”.....	80
4.3.3.7.	Procedimiento de la propuesta en el programa ETABS2016 “Pórtico”.....	99
4.4.	Derivas y Áreas de acero.....	115
4.4.1.	Propuesta Techo Propio.....	115
4.4.2.	Techo Propio.....	120
4.4.3.	Lote 12.....	125
4.4.4.	Lote 16.....	130
4.4.5.	Lote 17.....	135
4.4.6.	Lote 19.....	140
4.4.7.	Lote 20.....	145
4.4.8.	Lote 21.....	150
4.4.9.	Lote 25.....	155
4.4.10.	Lote 29.....	160
CAPÍTULO 5. RESULTADOS		165
5.1.	Del diseño.....	165
5.1.1.	Cimentación.....	165
5.1.2.	Columnas.....	166
5.1.3.	Vigas.....	166
5.1.4.	Losa Aligerada.....	167
5.2.	Comparación de áreas de acero.....	167
5.2.1.	Columnas.....	167
5.2.2.	Vigas.....	167
5.2.3.	Losa Aligerada.....	168
5.3.	Derivas.....	168
5.4.	Costo y presupuesto.....	169

5.5. Resultados de encuesta aplicada	169
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN	173
6.1. Aspectos informativos	175
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES	177
CAPÍTULO 8. RECOMENDACIONES	178
CAPÍTULO 9. REFERENCIAS	179
CAPÍTULO 10. ANEXOS	180

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Cargas por peso propio para losas aligeradas	24
Tabla N° 2: Cargas vivas mínimas repartidas.....	24
Tabla N° 3: Pesos Unitarios.....	25
Tabla N° 4: Peralte mínimo de losas aligeradas.....	25
Tabla N° 5: Operacionalización de variables de estudio	31
Tabla N° 6: Características de las cimentaciones	170
Tabla N° 7: Características de columnas.....	171
Tabla N° 8: Características de vigas.....	171
Tabla N° 9: Características de Losa aligerada.....	172
Tabla N° 10: Acero en Columnas.....	172
Tabla N° 11: Acero en vigas.....	172
Tabla N° 12: Acero en losa aligerada.....	173
Tabla N° 13: Derivas.....	173
Tabla N° 14: Costos y presupuesto.....	174

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: ¿Cómo se enteró del programa Techo Propio?	174
Gráfico N° 02: ¿Cuánto tiempo le llevó realizar los trámites para acceder al programa Techo Propio?	174
Gráfico N° 03: ¿Cuántas personas habitan la vivienda construida por el programa Techo Propio?	175
Gráfico N° 04: ¿Se siente cómodo con el tipo de vivienda asignada?	175
Gráfico N° 05: ¿La distribución de los ambientes de su vivienda construida por el Programa Techo Propio se acomoda con su estilo de vida?	175
Gráfico N° 06: ¿Usted ha hecho alguna ampliación o mejora a su vivienda?	176
Gráfico N° 07: ¿El programa Techo Propio le ha informado hasta que punto es posible realizar alguna modificación o ampliación de su vivienda?	176
Gráfico N° 08: ¿Ha observado algún tipo de deficiencias en su vivienda?	176
Gráfico N° 09: ¿Al terminar la construcción de su vivienda el programa Techo Propio le entregó el expediente técnico final?	177
Gráfico N° 10: ¿Se siente satisfecho con el apoyo que le ha brindado el Programa Techo Propio?	177
Gráfico N° 11: ¿Desea emitir algún comentario adicional?	177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Mapa de las familias que no cuentan con un techo para vivir o habitan en viviendas de mala calidad	16
Figura N° 2: Mapa del territorio nacional, dividido según la zona sísmica	22
Figura N° 3: Edificaciones construidas por el programa Techo Propio – zona baja.....	35
Figura N° 4: Edificaciones construidas por el programa Techo propio – zona alta.....	36
Figura N° 5: Plano de arquitectura en estudio	37
Figura N° 6: Vista 3D de la propuesta	40
Figura N° 7: Vista frontal.....	40
Figura N° 8: Vista posterior.....	41
Figura N° 9: Vista interior.....	41

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis fue elaborar el diseño sísmico de las viviendas construidas por el Programa Techo Propio (Sistema Estructural - Albañilería confinada) ubicadas en la provincia de San Marcos, la cual se encuentra en la zona sísmica 3 según la clasificación de la Norma E0.30, 2016, por lo que existe una alta probabilidad de ocurrencia de un evento sísmico. Techo Propio es un programa nacional que construye viviendas sociales a personas de escasos recursos, por lo que en la presente tesis además de efectuar el análisis sismorresistente de las viviendas por dicho programa, se presenta una propuesta (Sistema Estructural - Pórtico) con un diseño sismorresistente. La información fue obtenida en gran parte del expediente de dicho programa, en lo referente a los materiales, características estructurales, así como los planos, luego se procedió a la toma de datos de las 8 viviendas modificadas por los mismos moradores (Levantamiento Arquitectónico). La investigación se desarrolló utilizando el programa ETABS versión 2016 educacional, para estimar los límites de distorsión de entre piso, donde se empleó el Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006. Los resultados del diseño de la vivienda del Programa Techo Propio como las modificadas por los moradores cumplen las derivas según la norma de diseño sismorresistente peruana, pero el área de acero no cumple con los esfuerzos para momento flector máximo “0.49 Ton”, esfuerzo cortante máximo “0.94 Ton”, eso significa que se debería aumentar las dimensiones de los elementos estructurales. Mientras los datos procesados de la propuesta planteada para esta investigación cumplen las derivas y el área de acero para los esfuerzos para el momento flector “1.05 Ton” y cortante máximo “2.03 Ton” ante un evento sísmico.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to develop the seismic design of the homes built by the Own Roof Program (Structural System - Confined Masonry) located in the province of San Marcos, which is in the seismic zone 3 according to the classification of the Standard E0.30, 2016, so there is a high probability of occurrence of a seismic event. Techo Propio is a national program that builds social housing for people with limited resources, so in this thesis, in addition to carrying out the seismic analysis of housing by said program, a proposal is presented (Structural System - Pórtico) with a seismic design. The information was obtained in a large part of the record of said program, regarding the materials, structural characteristics, as well as the plans, then proceeded to the data collection of the 8 houses modified by the same residents (Architectural Survey). The research was developed using the ETABS 2016 educational program, to estimate the limits of distortion between floors, where the National Building Regulations were used, 2006. The results of the design of the House of the Own Roof Program as modified by the residents meet the drifts according to the Peruvian seismic design norm, but the steel area does not comply with the efforts for maximum bending moment "0.49 Ton", maximum shear stress "0.94 Ton", that means that the dimensions of the structural elements should be increased. While the processed data of the proposal proposed for this investigation meet the drifts and the steel area for the efforts for the bending moment "1.05 Ton" and maximum shear "2.03 Ton" before a seismic event.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hemos mejorado el entorno habitacional en los países latinoamericanos, donde los gobiernos han tenido un logro importante de dar una vivienda adecuada a los más necesitados. Pero aun así se encuentran deficiencias, las cuales aún no son aptas para albergar personas (Frederico, 2012).

Donde el entorno habitacional está progresando, pero aún es muy precaria en los países latinoamericanos, donde la vivienda es el mayor deficiente y/o problema. Hay muchos problemas que son muy alarmantes: Donde las viviendas en la zona urbana carecen de saneamiento, se han construido con materiales defectuosos. Los cuales son puntos muy importantes, puesto que la vivienda es muy importante para el progreso de una persona, donde los programas habitacionales deben ser convenientemente analizadas, diseñadas y construidas adecuadamente, de modo que tengan un buen comportamiento ante todo tipo de solicitud (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017).

En el año 2003 la Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo y la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público – MEF. Clasificó a los departamentos en zona sísmicas, calificando al departamento de Cajamarca en un nivel de riesgo medio a moderado (Ver Anexo N°1), pues este mapa considera a Cajamarca en un departamento con un nivel de riesgo moderado ante eventos sísmicos.

Dado que en el departamento de Cajamarca - Provincia de San Marcos – Distrito de Pedro Gálvez está ubicada según la Norma Técnica Peruana E0.30, 2016 en zona de peligro sísmico moderado, en donde se viene construyendo viviendas con el programa social Techo Propio, tenemos que tener en consideración, un diseño antisísmico en las viviendas a construir con este programa, si no consideramos el diseño ante un movimiento telúrico, podemos poner en riesgo la integridad de las personas.

Figura N° 1 Mapa de las familias que no cuentan con un techo para vivir o habitan en viviendas de mala calidad



Fuente: Frederico, 2012.

En la revista estudio de mercado de la vivienda social en la ciudad de Cajamarca, 2012. Se dice que: Cajamarca presenta; 171 zonas críticas por riesgos geológicos. Donde el parque habitacional debe tener los elementos estructurales funcionales y óptimos para soportar un movimiento telúrico.

Según lo expuesto la normatividad que rige el diseño sismorresistente en el Perú, la Norma Técnica Peruana E0.30, 2016, no contempla información alguna para el diseño de viviendas sociales. Esto podría mejorar puesto que las estructuras no deberían interrumpir su función y ayudar como refugio después de un movimiento telúrico. Para esto se debe dar especificaciones técnicas o alternativas para el diseño de estructuras antisísmicas construidas por programas sociales a nivel nacional.

1.2. Formulación del problema

¿Las viviendas construidas por el programa Techo Propio en la provincia de San Marcos, cumplen un diseño sísmico, en función de los límites de distorsión (Deriva) de entre piso según la norma E0.30, 2016?

1.3. Justificación

Nuestro país cuenta con diversos programas sociales de apoyo a las familias de escasos recursos económicos, uno de ellos es el programa Techo Propio, siendo el Perú un país de alto riesgo sísmico por encontrarse dentro, al cinturón de fuego del Pacífico, es importante que todas nuestras edificaciones cuenten con diseños sismorresistentes aplicando la Norma Técnica Peruana E030, 2016.

En la actualidad los diseños sismo resistentes, se los toma en cuenta al diseñar grandes edificaciones como escuelas, hospitales, hoteles, universidades, etc. Pero no, al diseñar viviendas sociales, siendo éstas de gran número y albergando a una gran cantidad de habitantes.

El análisis y diseño sismorresistente de una estructura es una parte fundamental del proyecto estructural y su objetivo es asegurar la integridad y estabilidad de la estructura durante un sismo, ayudando a mejorar la calidad y durabilidad de las viviendas. Y salvar vidas demorando en colapsar y sirviendo de albergue. Luego de pasado el evento.

En la provincia de San Marcos, se encuentra una gran cantidad de viviendas sociales, las cuales están construidas sin tener el análisis sismorresistente. Con este estudio se pretende plantear (implementar) una mejora en el diseño sísmico de las viviendas sociales, dado que San Marcos es una provincia de Cajamarca, la cual es una ciudad que presenta silencio sísmico y en cualquier momento podría ocurrir un sismo de mediana o alta intensidad; por lo que las viviendas sociales deben estar preparadas para estos eventos y así asegurar los menores daños y pérdidas humanas posibles.

1.4. Limitaciones

- ✓ No se presentó ninguna limitación.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

1. Elaborar el diseño sísmico de las viviendas construidas por el Programa Techo Propio en la provincia de San Marcos.

1.5.2. Objetivos Específicos

1. Efectuar el análisis sismorresistente de la vivienda del programa de Techo Propio.
2. Realizar una propuesta “sismo – económica” para el programa de Techo Propio.
3. Comparar la vivienda del programa Techo Propio, con la propuesta planteada en la investigación en términos técnicos y económicos.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La Política Nacional de Vivienda nace en Chile en 1997 como un proyecto de misiones con la necesidad de construir vivienda para personas que vivían en condiciones de precariedad. El proyecto se expandió a Perú y El Salvador, en razón de desastres naturales. Se expande a toda Latinoamérica en el año 2000, con lo que logró posicionarse en 20 países de América Latina, mediante la construcción de viviendas transitorias se logra cubrir la necesidad de un lugar seguro donde el individuo se pueda desarrollar de manera óptima (Miyashiro, Mazuelos, Vega, & Yaipen, 2009).

La normativa colombiana NSR-98 en su título E, “Disposiciones abreviadas para el diseño y construcción de viviendas sismo resistentes de uno y dos pisos”, tiene gran aplicación a la vivienda económica, así como a los sistemas constructivos, materiales y recomendaciones para el tipo de viviendas sociales de bajo coste típicas de los países en vías de desarrollo. Esta normatividad, en su título E, contiene los requisitos que simplifican el diseño y construcción de edificaciones de uno y dos pisos destinadas a vivienda unifamiliar, con el fin que tengan un comportamiento adecuado ante las ocurrencias de eventos sísmicos y otras sollicitaciones diferentes al sismo (Calle, 2009).

El prototipo de vivienda económica, se dará iniciando con el desarrollo de la propuesta, podemos indicar sobre el diseño del mismo, que responde a interpretaciones de lo que hasta el momento se ha investigado y no descarta una condición estética del prototipo, pues sabemos que, aunque el valor estético está alejado del proyecto que vamos a desarrollar, es un argumento de valor para motivos de comercialización de la vivienda. Todo mercado que no presenta movilidad de compra tiende a morir, por esto, la distribución y la estética deben coordinarse en la edificación de los conjuntos habitables del futuro para que sean fácilmente comprados y producidos en todo el país (López, 2010).

En la actualidad se cuenta con varios programas y/o fondos relacionados con el sector de la vivienda y construcción en Lima. Estos programas fijan sus objetivos en lograr ayudas a la población con bajos recursos económicos para la obtención de viviendas dignas que cuenten con servicios básicos o al mejoramiento de las mismas. Estos

programas son promovidos y creados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, mediante el Fondo Mi Vivienda y son los siguientes:

- ✓ Programa Techo Propio.
- ✓ Crédito Mi Vivienda.
- ✓ Proyecto Mi Hogar.
- ✓ Programa Banmat.

Éstos programas fueron creados con la finalidad que la población de bajos recursos económicos pueda adquirir una vivienda que cuente con los servicios básicos como son, luz, agua y desagüe. El objetivo primordial es de promover, facilitar y establecer mecanismos adecuados y transparentes que permitan el acceso de los sectores populares a una vivienda digna, en concordancia con sus posibilidades económicas; así como de estimular la efectiva participación del sector privado en la construcción masiva de viviendas de interés social (Corcuera, 2009).

En el Perú las familias afectadas por las lluvias e inundaciones que trajo el Fenómeno de El Niño recibirán un subsidio del 100% del Programa Techo Propio para adquirir una vivienda nueva o reconstruir la que perdieron, según anunció el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. El Gobierno lanzó la Cuarta Convocatoria para la entrega de Bonos Familiares Habitacionales del programa Techo Propio, hasta por un máximo de 19 mil 35 soles, según una resolución dada en el año 2017 (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017).

2.2. Bases Teóricas

En el contexto de las políticas públicas, la concepción de la vivienda ha tenido una evolución orientada a incorporar dimensiones adicionales al simple derecho al techo, hacia una visión del derecho a la ciudad que incorpora conceptos como hábitat y vivienda digna.

Una percepción generalizada en los países latinoamericanos, sobre todo en Colombia, es que acceder a una vivienda significa necesariamente convertirse en propietario y, por lo tanto, que los esfuerzos públicos de provisión de vivienda deben orientarse hacia la adquisición de viviendas por parte de los más necesitados. “Por otro lado, además de ser una necesidad tan básica como el alimento y el vestido, la vivienda propia es un

incentivo individual, un espejo del éxito y los esfuerzos económicos de una persona, así como también es la materialización de un derecho fundamental; el derecho a la propiedad”.

Sin embargo, es importante considerar que el peso cultural que tiene la propiedad de vivienda no es tan fuerte en todas las regiones del mundo (Camargo Sierra & Hurtado Tarazona, 2007).

La filosofía del diseño sismorresistente consiste en:

- a) Evitar pérdidas de vidas.
- b) Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c) Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en esta Norma los siguientes principios para el diseño:

- a) La estructura no debería colapsar, ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir en el sitio.
- b) La estructura debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio durante su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de límites aceptables (NTP E0.30, 2016).

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la siguiente Figura. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, donde se indican las provincias que corresponden a cada zona (NTP E0.30, 2016).

Figura N° 2: Mapa del territorio nacional, dividido según la zona sísmica.



Fuente: NTP E0.30, 2016.

Dentro de las zonas sísmicas en que se divide el territorio peruano donde especifica la ubicación de cada uno de los departamentos, entre ellos Cajamarca según la zona dice: Todas las provincias del departamento de Cajamarca se ubican entre la Zona 2 y Zona 3 es decir de alta sismicidad o riesgo sísmico alto (NTP E0.30, 2016).

Los efectos o daños que los sismos pueden causar en las viviendas, se clasifican en:

-) Leve - Baja: es sentido por pocas personas. Los objetos colgantes se mueven levemente.
-) Moderado: es el que comúnmente se conoce como "temblor"; las personas sienten un ligero movimiento. Los objetos colgantes se mueven; en algunos casos, los muebles tiemblan y se producen golpes de las ventanas y puertas. Asimismo, se pueden producir grietas en algunos muros.
-) Fuerte - Alta: las personas sienten una fuerte sacudida. Los objetos colgantes se mueven fuertemente, los objetos pequeños se caen y se producen daños como grietas grandes en los muros.
-) Severo – Muy Alta: las personas no pueden mantenerse fácilmente de pie. Se producen daños graves en las viviendas.

Si la vivienda se encuentra mal diseñada y construida, puede presentar daños considerables después de un sismo moderado (Cairo, 2015).

Según el efecto y daños de un sismo, las construcciones del programa Techo Propio construidas en la Provincia de San Marcos, se encuentra en la zona de alta sismicidad según el mapa de zonificación sísmica (Ver Anexo N°01), por lo que el tipo de efectos y daños será de: Fuerte - Alta. Es por eso que los diseños de estas viviendas deben ser las adecuadas para evitar pérdidas humanas.

2.2.1. Estructuración y metrado de cargas

2.2.1.1. Estructuración

La mayoría de códigos reconoce la complejidad del diseño sísmico de las edificaciones y define alcances u objetivos generales. En el caso de la Norma Peruana el criterio de Diseño Sismorresistente se expresa señalando:

Las edificaciones se comportarán antes los sismos considerando:

- a) Resistir sismos leves sin daños.
- b) Resistir sismos moderados considerando la posibilidad de daños estructurales leves.
- c) Resistir sismos severos con la posibilidad de daños estructurales importantes con una posibilidad remota de ocurrencia de colapso de la edificación.

Se considera que el colapso de una edificación ocurre al fallar y/o desplomarse (Caerse) parcial o totalmente su estructura con la posibilidad de ocurrencia de muertes de sus habitantes (Blasco, 2014).

El diseño de las viviendas sociales, debe cumplir con las Normas del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de edificaciones como:

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento:

-) Área de construcción.
-) Documentación.

Reglamento Nacional de Edificaciones:

-) NTP E.020, 2006: Cargas.
-) NTP E.030, 2016: Diseño Sismorresistente.
-) NTP E.060, 2006: Concreto Armado.
-) NTP E.070, 2006: Albañilería.

2.2.1.2. Metrado de cargas

2.2.1.2.1 Estructuración por carga vertical

Al realizar la estructuración de una edificación, considerando la carga vertical, se tendrá en cuenta que las cargas de gravedad actuantes, se transmiten de la losa del techo hacia los diferentes elementos estructurales como vigas y de éstas hacia las columnas respectivas, denominadas ejes portantes; donde irán hacia la cimentación y finalmente al suelo de fundación.

El metrado de cargas se llevará a cabo considerando lo estipulado en la Norma E.020,2006.

2.2.1.2.2 Tipos de Cargas

Las solicitaciones o cargas actuantes en una edificación, se clasifican en: Estáticas y Dinámicas.

a) Cargas estáticas.

Se aplican sobre la estructura sin provocar vibraciones en la misma; se clasifican en:

➤ Carga Muerta o Permanente.

Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.

➤ Carga Viva o Sobrecarga.

Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos móviles soportados por la edificación.

b) Cargas dinámicas.

Son aquellas cuya magnitud, dirección y sentido varían rápidamente con el tiempo, por lo que los esfuerzos y desplazamientos que originan sobre la estructura, también cambian con el tiempo. Estas cargas se clasifican en:

- Vibraciones causadas por Maquinarias.
- Viento.
- Sismo.
- Cargas impulsivas (Explosiones)

c) CARGA MUERTA.

a. LOSAS ALIGERADAS.

Están formadas por viguetas de 10 cm. de ancho, bloques de ladrillo de 30 cm. de ancho y losa superior de 5 cm.; con sobrecargas menores a 300 kg/m² y luces menores de 7.50 m.; se utilizará la siguiente tabla, donde se señala los pesos propios:

**Tabla N° 01:
CARGAS POR PESO PROPIO
PARA LOSAS ALIGERADAS.**

t: Espesor de Losa (cm)	Peso propio Kpa (Kg/m²)
0,17	2,8 (280)
0,20	3,0 (300)
0,25	3,5 (350)
0,30	4,2 (420)
0,35	4,75 (475)

Fuente: Norma E.020, 2006.

b. ACABADOS.

Los valores convencionales son los siguientes:

Piso Terminado (5cm) : 100 kg/m²

d) CARGA VIVA

Se tomará en cuenta tanto repartidas, concentradas y combinadas, según las que se produzcan un mayor esfuerzo.

➤ **CARGA VIVA DEL PISO O SOBRECARGA.**

) **Carga Viva Mínima Repartida.**

Para los diferentes tipos de ocupación y uso, verificando su conformidad; se tendrá como valores mínimos los establecidos en la siguiente tabla.

**Tabla N° 02:
Cargas vivas mínimas repartidas**

VIVIENDAS	Cargas Repartidas Kpa (Kg/m²)
Corredores y escaleras	2,0 (200)

Fuente: Norma E.020, 2006.

) Sobrecarga mínima para techos (Azotea) : 100 kg/m²

Fuente: Norma E020, 2006.

A.3. PESOS UNITARIOS.

Tabla N° 03: Pesos Unitarios

Materiales	Peso KN/m³ (Kgf/m³)
Ladrillo Sólido	1800
Concreto Armado	Agregar 1,0 (100) al peso del concreto simple.
Concreto simple	2.,3 (2300)

Fuente: Norma E020, 2006.

2.2.2. Pre dimensionamiento de elementos estructurales

2.2.2.1. Pre dimensionamiento de losas

Podrá dejar de verificarse las deflexiones cuando se cumpla:

Tabla N° 04: Peralte mínimo de losas aligeradas

Elemento	Espesor o Peralte Mínimo: h
	Libremente Apoyados
Losas Aligeradas	Ln/25

Fuente: Blasco, 2014.

Para hacer el pre dimensionamiento de losas, consideramos la mayor luz libre entre apoyos, "Ln"; es decir el mayor claro entre vigas, de cada módulo en dirección en la que se arma la losa. Para losas aligeradas se usa un peralte práctico:

$$h = Ln / 25.$$

El peralte de las losas aligeradas podrá ser dimensionado considerando los siguientes criterios:

- h = 0.17m., para las luces menores de 4m.
- h = 0.20m., para las luces comprendidas entre 4 y 5.5 m.
- h = 0.25m., para luces comprendidas entre 5 y 6.5m.
- h = 0.30m., para luces comprendidas entre 6 y 7.5m.

Fuente: Blasco, 2014.

2.2.2.2. Pre dimensionamiento de vigas

a) Peralte de viga principal.

En vigas que forman pórticos, podrá dejar de verificarse las deflexiones cuando se cumple que:

$$h \geq L_n / 12$$

Donde:

h = Peralte de viga (m)

Fuente: Blasco, 2014.

El ancho del elemento, bw, no debe ser menor de 0,25 veces el peralte ni de 250 mm. (NTP E.060, 2006).

b) Peralte de viga secundaria.

Para determinar el ancho de la viga tendremos en cuenta el ancho tributario que soporta la viga.

Para dimensionar lo haremos en base a la siguiente fórmula:

$$h \geq L_n / 14$$

Donde:

h = Ancho de viga (m)

El ancho del elemento, bw, no debe ser menor de 0,25 veces el peralte ni de 250 mm. (NTP E.060, 2006).

2.3.1.1. Pre dimensionamiento de columnas.

Básicamente la columna es un elemento estructural que trabaja en compresión, pero debido a su ubicación en el sistema estructural deberá soportar también solicitaciones de flexión, corte y torsión. Se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) El ancho mínimo para columnas fijado en 25 cm, trata de evitar columnas con un ancho que hace difícil el proceso constructivo en edificios conformados por pórticos y/o muros de corte de concreto armado por la colocación de los fierros en las vigas.

- b) Las columnas al ser sometidas a carga axial y un momento flector, tienen que ser dimensionadas considerando dos efectos simultáneamente.
- c) Para poder pre dimensionar las columnas, se requiere primero tener el metrado de cargas de la estructura. Utilizando las siguientes fórmulas:

$$b * D = (k * P) / (n * F'c)$$

Donde:

b * D = Área de las columnas

k = Coeficiente de longitud efectiva

P = Peso sobre la columna

n = Valor que depende del tipo columna

F'c = Resistencia a la compresión del concreto

Fuente: Blasco, 2014.

2.3. Definición de términos básicos

Sismo: Liberación súbita de energía generada por el movimiento de grandes volúmenes de rocas en el interior de la tierra, entre su corteza y manto superior, y se propagan en forma de vibraciones a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externo o interno de la tierra (INCECI, 2010).

Sismicidad: Distribución de sismos de una magnitud y profundidad conocidas en espacio y tiempo definidos. Es un término general que se emplea para expresar el número de sismos en una unidad de tiempo, o para expresar la actividad sísmica relativa de una zona, una región y para un período dado de tiempo (INCECI, 2010).

Zonificación sísmica: División y clasificación en áreas de la superficie terrestre de acuerdo a sus vulnerabilidades frente a un movimiento sísmico actual o potencial, de una región, un país (INCECI, 2010).

Análisis sísmico: Tiene como objetivo encontrar las fuerzas y momentos internos debidos a la carga sísmica, en cada uno de los elementos estructurales (NTP E.030, 2016).

Desplazamiento Horizontal: La demanda de desplazamiento lateral inducida por la acción sísmica (NTP E.030, 2016).

Elemento estructural: Todo elemento que sirva para transmitir cargas o esfuerzos de la edificación ya sea horizontal o verticalmente (ICG, 2017).

Techo Propio: Es un programa dirigido a las familias con ingresos familiares para comprar, construir o mejorar su vivienda, la misma que contará con servicios básicos de luz, agua, desagüe (Fondo Mi vivienda, 2012).

Concreto simple: Concreto que no tiene armadura de refuerzo o que la tiene en una cantidad menor que el mínimo porcentaje especificado para el concreto armado (NTP E.020, 2006).

Concreto armado: Concreto que tiene armadura de refuerzo en una cantidad igual o mayor que la requerida en esta norma y en el que ambos materiales actúan juntos para resistir esfuerzos (NTP E.020, 2006).

Fallas Estructurales: Una falla no necesariamente significa el colapso total, pero también puede aplicarse a una limitación, como cuando una construcción no puede desempeñarse de acuerdo con la intención original (INCECI, 2010).

Vivienda: Edificación compuesta por ambientes o espacios para estar, dormir, comer, cocinar e higiene, para el uso de un grupo familiar. De existir, el estacionamiento forma parte de la vivienda (ICG, 2017).

Cimiento: Elemento estructural que tiene como función transmitir acciones de carga de la estructura al suelo de fundación (NTP E.060, 2006).

Columna: Elemento estructural que se usa principalmente para resistir carga axial de compresión y que tiene una altura de por lo menos 3 veces su dimensión lateral menor (NTP E.060, 2006).

Viga: Elemento estructural que trabaja fundamentalmente a flexión (NTP E.060, 2006).

Losa: Elemento estructural de espesor reducido respecto a sus otras dimensiones usado como techo o piso, generalmente horizontal y armado en una o dos direcciones según el tipo de apoyo en su contorno (NTP E.060, 2006).

Zapatas: Es un tipo de cimentación superficial (normalmente aislada), que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Su función es transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y anclarla (NTP E.060, 2006).

Carga de servicio: Carga prevista en el análisis durante la vida de la estructura (no tiene factores de amplificación). (NTP E.020, 2006).

Carga muerta o carga permanente o peso muerto: Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su propio peso, que se supone sean permanentes (NTP E.020, 2006).

Carga Viva: Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos móviles soportados por la edificación (NTP E.020, 2006).

Carga de sismo: Fuerza evaluada según Norma de Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Construcciones para estimar la acción sísmica sobre una estructura (NTP E.020, 2006).

Albañilería: Término aplicado a cualquier cosa construida con piedra, ladrillo, baldosas, cemento, hormigón y materiales similares (NTP E0.70, 2006).

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

3.1. Formulación de la hipótesis

Las viviendas construidas con el programa Techo Propio en la Provincia de San Marcos, cumplen los límites de distorsión (Deriva) de entre piso según la norma E0.30, 2016.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla N° 05. Operacionalización de variables de estudio.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Secciones transversales de elementos estructurales (Independiente)	Conjunto de características de cada uno de los elementos que definen una edificación, para su óptimo funcionamiento ante un evento sísmico.) Tipo de cimentación.) Dimensiones de las vigas.) Dimensiones de las columnas.) Muro de albañilería) Cimiento corrido) Ancho (cm) y peralte (cm)) Ancho (cm) y largo (cm)) Espesor (cm), ancho (cm), altura (cm)
Límites de distorsión de entre piso (Dependiente)	Obtención adimensional medida de la respuesta del desplazamiento lateral de entrepiso entre la altura de la edificación, el cual resulta un parámetro muy importante para comparar el comportamiento de distintos sistemas estructurales y así determinar el grado de daño que puede presentarse. (m/m)) Desplazamiento lateral.) Deriva) Es la distancia de distorsión de la estructura hasta el punto más alto que la edificación posea y depende del número de niveles de la edificación (mm).) Es la deformación de la estructura producido por el sismo, donde interviene el material utilizado según la Norma E0.30, 2016. Está en función a la relación de altura y desplazamiento de entrepiso (m/m).

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo de diseño de investigación.

Descriptiva

4.2. Material.

4.2.1. Unidad de estudio.

La vivienda construida con el programa Techo Propio en la provincia de San Marcos.

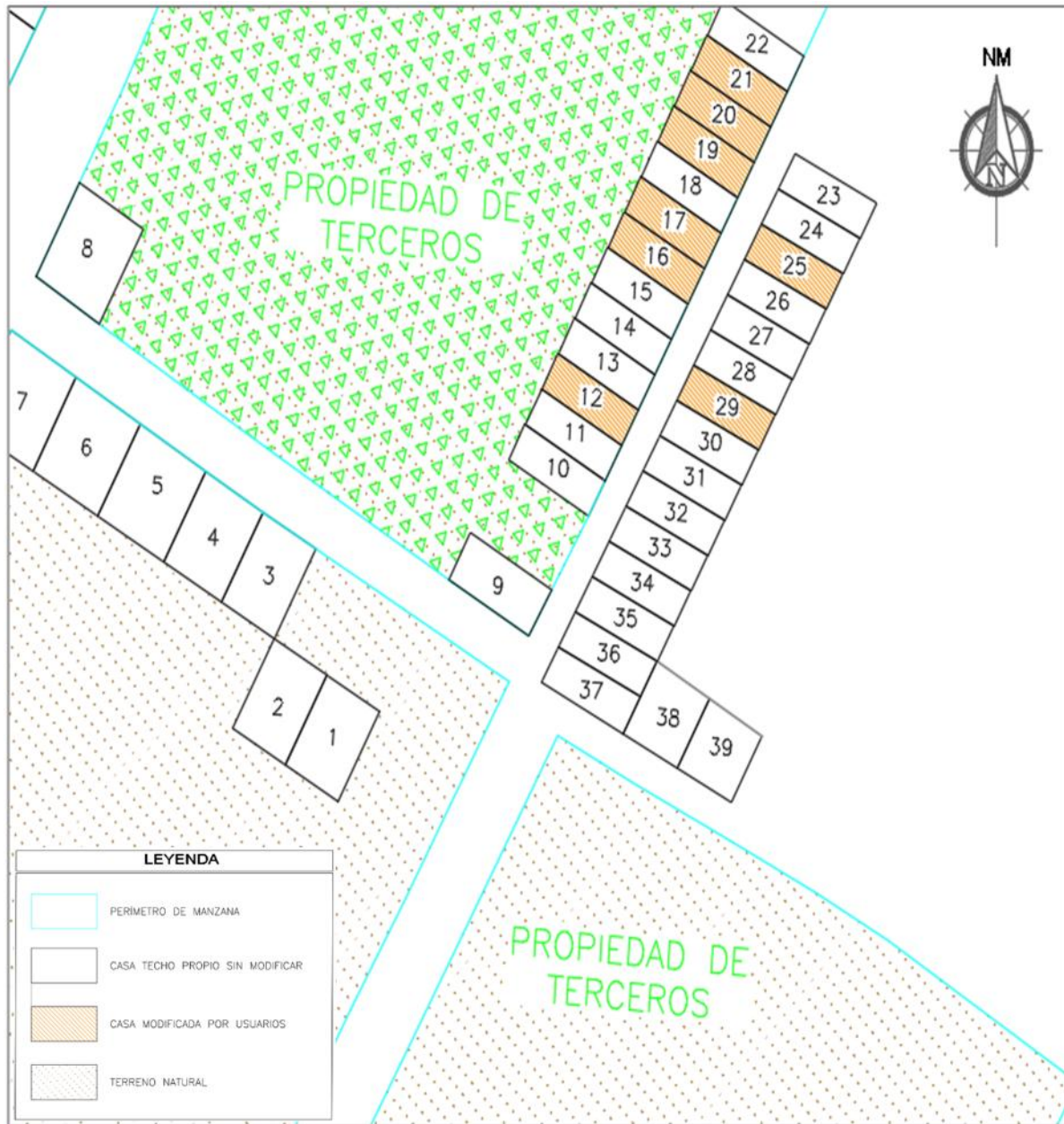
4.2.2. Población.

54 edificaciones construidas con el programa Techo Propio (Zona alta y baja) en la provincia de San Marcos.

4.2.3. Muestra.

Las 54 edificaciones construidas con el programa de Techo Propio (Zona alta y baja) en la provincia de San Marcos.

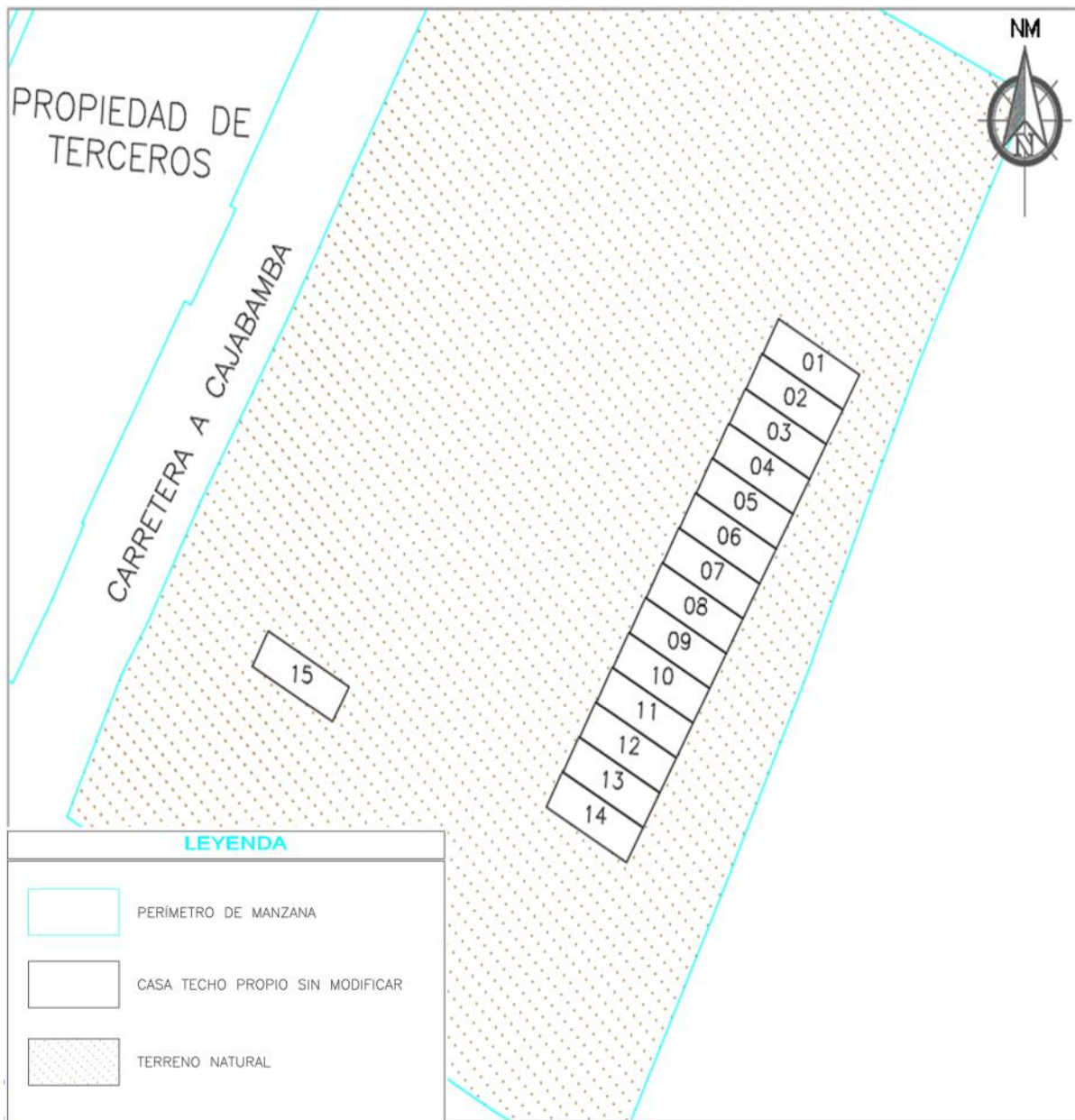
Figura N° 3: Edificaciones construidas por el programa TECHO PROPIO – zona baja.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Las edificaciones que se muestran en la figura N° 3 se puede apreciar la cantidad de 39 viviendas prototipos del Programa Techo Propio, teniendo la cantidad de 8 viviendas modificadas por los usuarios.

Figura N° 4: Edificaciones construidas por el programa TECHO PROPIO – zona alta



Fuente: Elaboración propia, 2017.

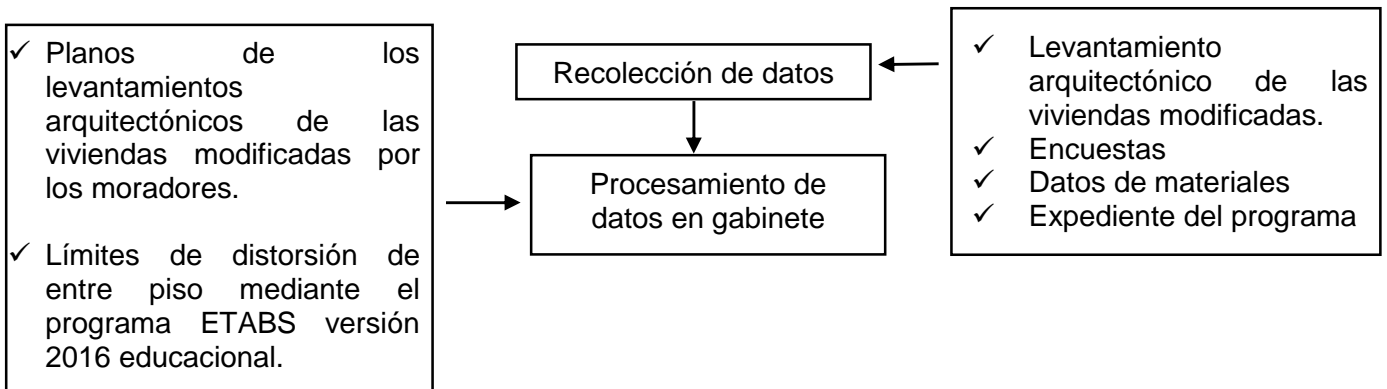
Las edificaciones que se muestran en la figura N° 4 se puede apreciar la cantidad de 15 viviendas prototipos del Programa Techo Propio, sin ninguna modificación.

4.3. Métodos.

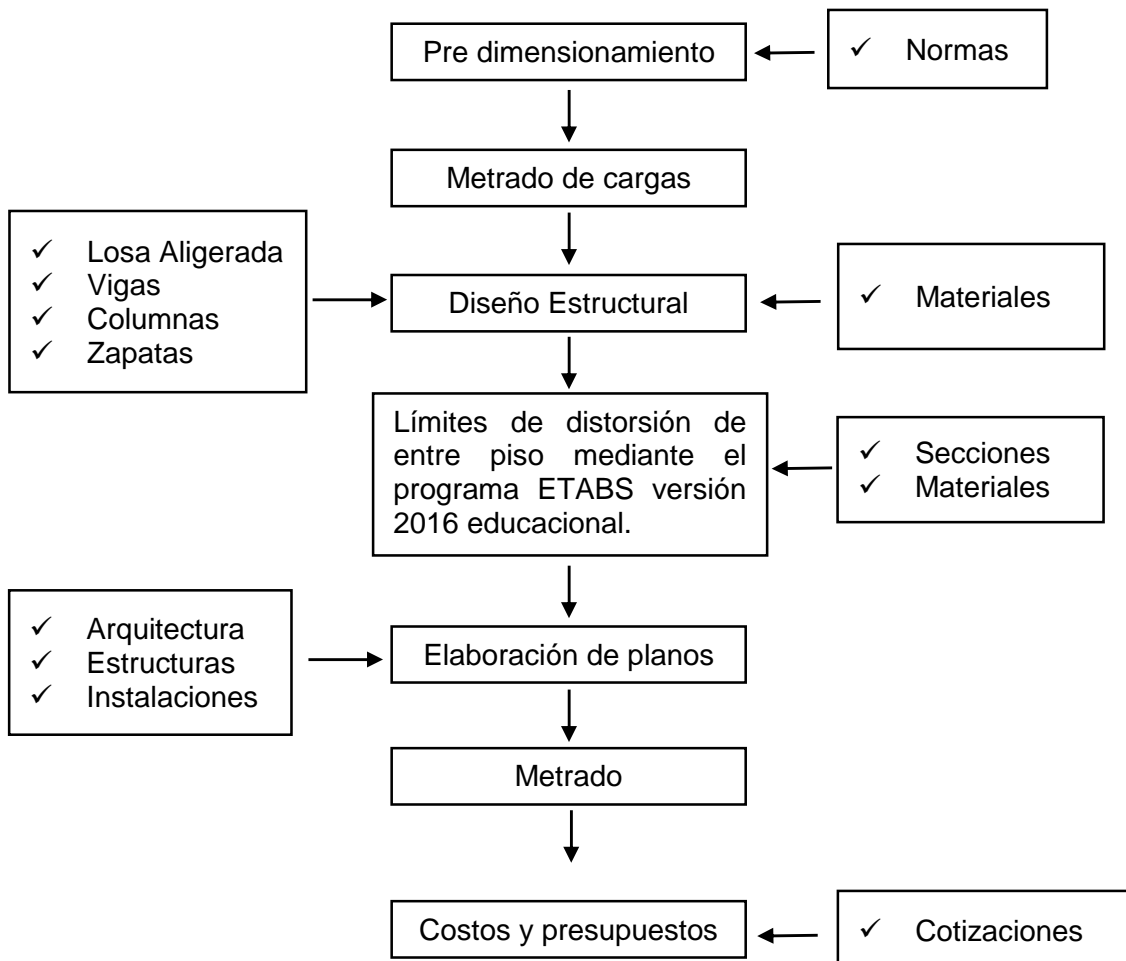
4.3.1. Metodología para la investigación

Para realizar esta tesis y cumplir con el objetivo propuesto se ha determinado seguir la siguiente secuencia:

- ✓ Para la vivienda prototipo del programa Techo Propio, y viviendas modificadas por los moradores.



- Para la propuesta planteada.



4.3.2. Diseño Estructural

4.3.2.1. Propiedades

Concreto (NTP E0.60)

- ✓ Esfuerzo a compresión 210 Kg/cm²
- ✓ Peso Específico 2400 Kg/m³

Acero de refuerzo (NTP E0.60)

- ✓ Esfuerzo de fluencia del acero 4200 Kg/cm²

Muro de Albañilería (e=15 cm) (NTP E0.50)

- ✓ Peso Específico 1800 Kg/m³

Carga viva, acabados (NTP E0.20)

- ✓ Carga viva 200 Kg/m²
- ✓ Acabados (e=0.05 m) 100 Kg/m²

Derivas, zonificación sísmica, categoría de la edificación (NTP E0.30)

- ✓ Derivas - Concreto Armado (m/m) 0,007
- ✓ Derivas - Albañilería (m/m) 0,005
- ✓ Zonificación sísmica (Z) 0,35
- ✓ Categoría de las edificaciones (U) 1,0

Suelo de Cimentación

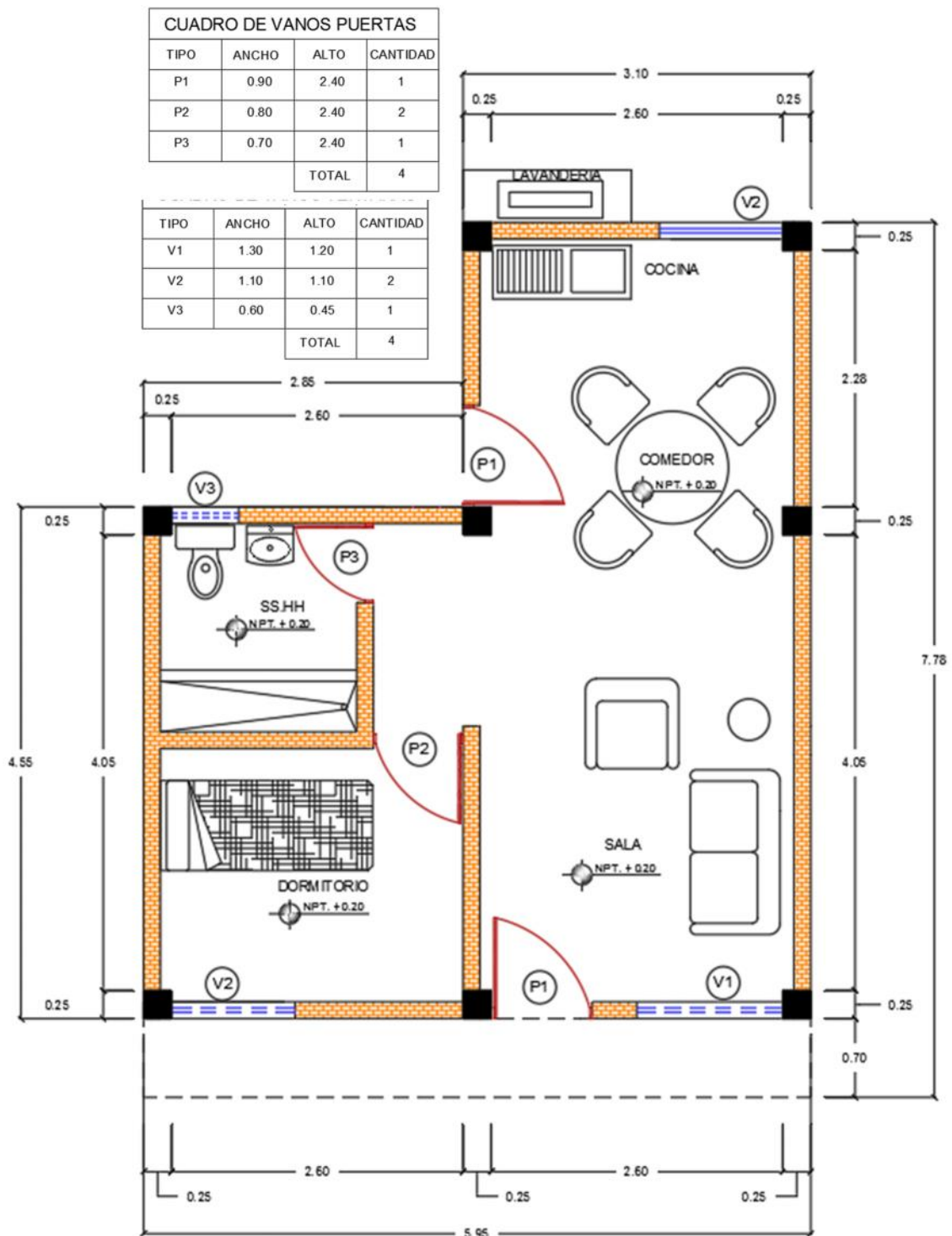
Este dato a utilizar, lo sacamos del expediente técnico del programa TECHO PROPIO – San Marcos:

- ✓ Capacidad de carga 1.00 Kg/cm²

4.3.2.2. Idealización en 3D de la estructura propuesta sísmica planteada para la investigación

En la figura N° 5, se puede apreciar el plano de arquitectura de la propuesta sísmica planteada para la investigación.

Figura N° 5: Plano de arquitectura



Fuente: Elaboración propia, 2017.

- ✓ Donde las siguientes vistas, se puede apreciar de un modo 3D de la vivienda de Techo Propio.

Figura N° 6: Vista 3D de la propuesta



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura N° 7: Vista frontal



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura N° 8: Vista posterior



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura N° 9: Vista Interior

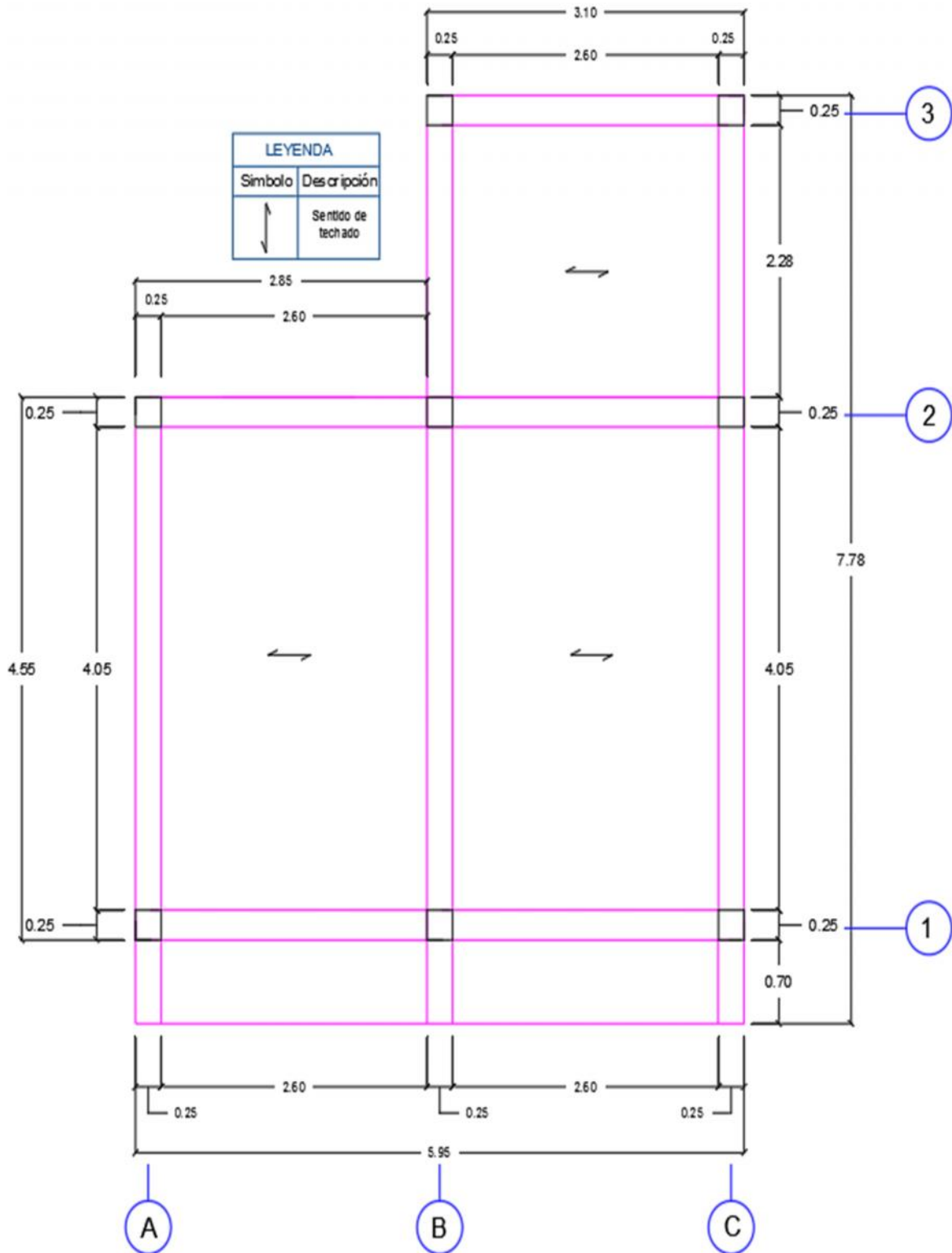


Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3.3. Pre dimensionamiento

4.3.3.1. Losa Aligerada

1. Plano de la propuesta planteada en la investigación.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

A. PREDIMENSIONAMIENTO

Predimensionamiento de Losa Aligerada

El Reglamento Nacional de Construcciones da peraltes mínimos para no verificar deflexiones: “ En losas aligeradas continuas conformadas por viguetas de 10 cm de ancho, bloques de ladrillo de 30 cm. de ancho y losa superior de 5 cm, con sobrecargas menores a 300 Kg/m² y luces menores de 7.5 m. , el peralte debe cumplir : $h = L / 25$ ”

Fuente: Norma E0.60 - (2006)

Fórmula: e (Losa Aligerada) = $L/25$

Donde:

e (Losa Aligerada) = Espesor de la losa aligerada.

L = Longitud de luz más crítica según el plano

Espeor del aligerado (m)

Espesor del aligerado (mtrs)	Espesor de la losa superior (mtrs)	Peso Propio	
		Kpa	Kg/m ²
0.17	0.05	2.80	280
0.20	0.05	3.00	300
0.25	0.05	3.50	350
0.30	0.05	4.20	420

Fuente: Norma E 0.20

i) Longitud de luz más crítica según el plano $L_{lc} = 4.05$ metros

$L_{lc} = 4.05$ metros

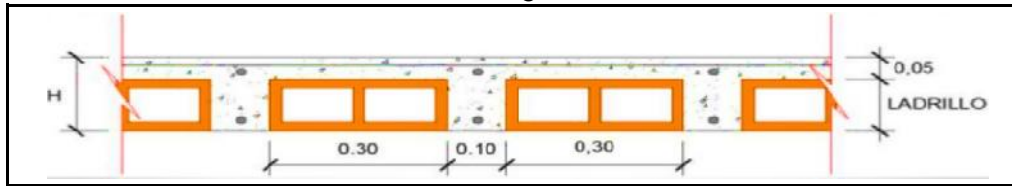
$L_{lc} = 0.162$ metros

El espesor de la losa aligerada es = **0.17 metros**

Teniendo un peso propio de = 280 Kg/m²

B. "DISEÑO DE LOSA ALIGERADA"

Losa Aligerada



Fuente: Elaboración propia

Donde:

$$\begin{aligned} V: \text{ Ancho de vigueta (m)} &= 0.10 \text{ m} \\ A: \text{ Ancho del ladrillo (m)} &= 0.30 \text{ m} \end{aligned}$$

1) METRADO DE CARGAS

$$\begin{aligned} \text{Peso Propio Losa (e=0.17 mts)} &= 280 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{Peso de Acabado (e=0.05 mts)} &= 100 \text{ Kg/m}^2 \\ \hline &= \mathbf{380 \text{ Kg/m}^2} \end{aligned}$$

$$\text{Carga muerta por vigueta} : \quad \therefore \quad 380 \times 0.40 = 152 \text{ Kg/m}$$

$$\mathbf{WD = 152 \text{ Kg/m}}$$

Carga Viva: (WL)

$$\begin{aligned} \text{Sobrecarga: } 100 &= 100 \text{ Kg/m}^2 \\ \mathbf{WL} &= \mathbf{100 \text{ Kg/m}^2} \approx \mathbf{0.10 \text{ Tn/m}^2} \end{aligned}$$

$$\text{Carga viva por vigueta} : \quad \therefore \quad 100 \times 0.40 = 40 \text{ Kg/m}$$

$$\mathbf{WL} = \mathbf{40 \text{ Kg/m}} \approx \mathbf{0.04 \text{ Tn/m}}$$

2) CARGA DE DISEÑO

Fórmula:

$$\mathbf{WU = 1.4 CM + 1.7 CV}$$

Fuente: NTP. E0.60 - Capítulo 09 (9-1)

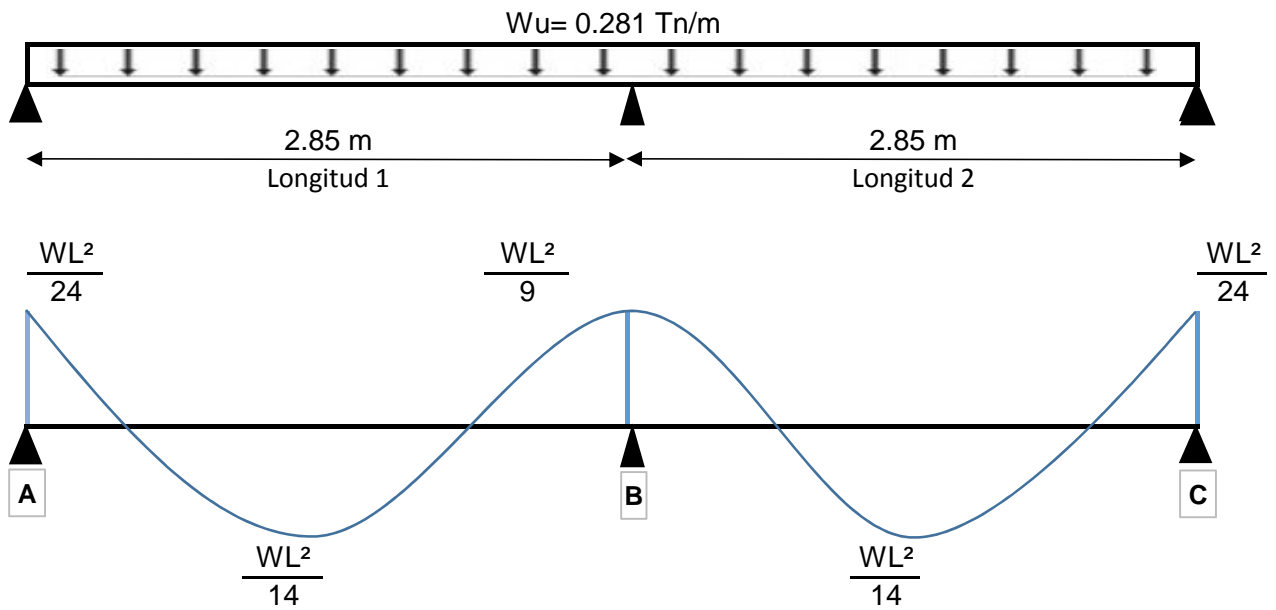
Donde:

$$\begin{aligned} WU &= \text{Carga Última} \\ CM &= \text{Carga Muerta} \\ CV &= \text{Carga Viva} \end{aligned}$$

$$WU = 1.4CM + 1.7CV$$

$$\therefore WU = 1.4 \times 152 + 1.7 \times 40$$

$$\mathbf{WU = 281 \text{ Kg/m}} \approx \mathbf{0.281 \text{ Tn/m}}$$



1) CÁLCULO DE MOMENTOS:

$$MA = \frac{1}{24} \times 280.800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \times 2.85 \text{ m}^2 = 95.03 \text{ Kg.m}$$

$$MB = \frac{1}{9} \times 280.800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \times 2.85 \text{ m}^2 = 253.42 \text{ Kg.m}$$

$$MB_{lq} = \frac{1}{9} \times 280.800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \times 2.85 \text{ m}^2 = 253.42 \text{ Kg.m}$$

$$MB_{Der} = \frac{1}{9} \times 280.800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \times 2.85 \text{ m}^2 = 253.42 \text{ Kg.m}$$

$$MC = \frac{1}{24} \times 280.800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \times 2.85 \text{ m}^2 = 95.03 \text{ Kg.m}$$

$$MAB = \frac{1}{14} \times 280.800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \times 2.85 \text{ m}^2 = 162.91 \text{ Kg.m}$$

$$MBC = \frac{1}{14} \times 280.800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \times 2.85 \text{ m}^2 = 162.91 \text{ Kg.m}$$

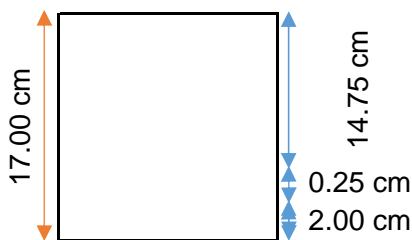
2) MOMENTO RESISTENTE

Fórmula:
$$\text{Mur} = \phi \cdot w \cdot F'c \cdot b \cdot d^2 \cdot (1 - 0.59 w)$$

Fuente: NTP. E0.60 - Capítulo 09 (9-1)

Donde:

ϕ	=	Factor de reducción de resistencia	=	0.9
w	=	Índice de refuerzo a tracción	=	0.319
F'c	=	Resistencia del concreto	=	210 kg/cm ²
b	=	Ancho de vigueta	=	10.00 cm
d	=	Peralte efectivo	=	14.75 cm



Mur=	106418.87 Kg.cm	≈	1064.19	Kg.m
------	-----------------	---	---------	------

a) EN APOYOS

∴

MA= 95.03 Kg.m < Mur = 1064.19 Kg.m ∴ Cumple Ma < Mur

MB= 253.42 Kg.m < Mur = 1064.19 Kg.m ∴ Cumple Ma < Mur

MBIzq= 253.42 Kg.m < Mur = 1064.19 Kg.m ∴ Cumple Ma < Mur

MBDer= 253.42 Kg.m < Mur = 1064.19 Kg.m ∴ Cumple Ma < Mur

MC= 95.03 Kg.m < Mur = 1064.19 Kg.m Cumple Ma < Mur

b) EN TRAMOS

MAB= 162.91 Kg.m < Mur = 1064.19 Kg.m

MBC= 162.91 Kg.m < Mur = 1064.19 Kg.m

3) CÁLCULO DE ÁREA DE ACERO

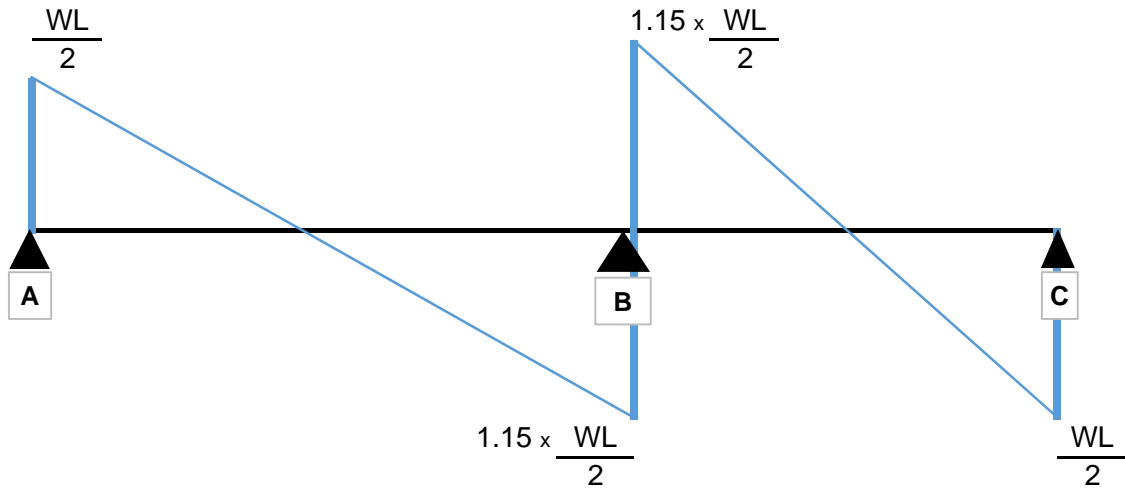
DATOS DE LA LOSA ALIGERADA:

Espesor (e) = 17.00 cm
 Recubrimiento (dc) = 2.25 cm
 Peralte efectivo (d) = 14.75 cm
 d - (a/2) 13.28 cm
 $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi = 0.85$
 b = 10 cm

Apoyo	PA	PB	PBlzq	PBDer	PC
Fórmula					
$A_s = \frac{M}{\phi \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)}$	0.20 cm ²	0.53 cm ²	0.53 cm ²	0.53 cm ²	0.20 cm ²
$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$	0.472	1.258	1.258	1.258	0.472
Ø Varilla	Ø 3/8	Ø 3/8	Ø 3/8	Ø 3/8	Ø 3/8
$A_{st} = 9 \text{mín} \cdot b \cdot d$	0.27 cm ²	0.27 cm ²	0.27 cm ²	0.27 cm ²	0.27 cm ²
Ø Varilla	Ø 1/4	Ø 1/4	Ø 1/4	Ø 1/4	Ø 1/4

Tramos	PAB	PBC
Fórmula		
$A_s = \frac{M}{\phi \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)}$	0.34 cm ²	0.34 cm ²
$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$	0.809	0.809
Ø Varilla	Ø 3/8	Ø 3/8

4) CHEQUEO POR CORTE



5) FUERZA CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO

Fórmula:

$$V_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

Fuente: NTP. E0.60 - Capítulo 09 (9-1)

Donde:

ϕ	=	Factor de reducción de resistencia	=	0.85
f'_c	=	Resistencia del concreto	=	210 Kg/cm ²
b	=	Ancho de vigueta	=	10.00 cm
d	=	Peralte efectivo	=	14.75 cm

$$V_c = 962.93 \text{ Kg}$$

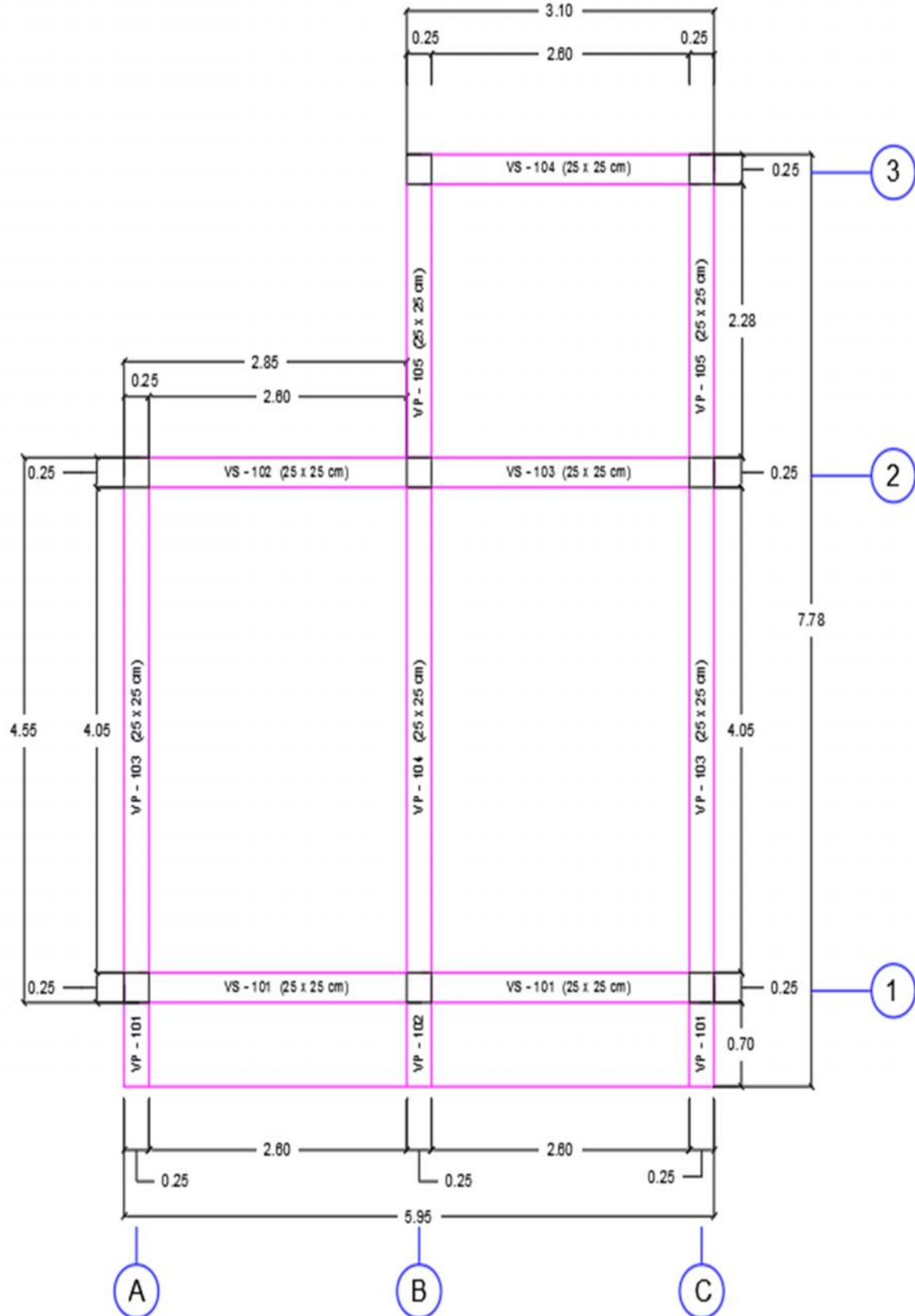
a) CORTANTE

∴

VA(+)	=	400.14	Kg	<	V _{ur}	=	962.93	Kg	∴	No necesita ensanche de viguetas
VB(+)	=	460.16	Kg	<	V _{ur}	=	962.93	Kg	∴	No necesita ensanche de viguetas
VB(-)	=	460.16	Kg	<	V _{ur}	=	962.93	Kg	∴	No necesita ensanche de viguetas
VC(-)	=	400.14	Kg	<	V _{ur}	=	962.93	Kg		No necesita ensanche de viguetas

4.3.3.2. Vigas

2. Plano de la propuesta planteada en la investigación.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

A. PREDIMENSIONAMIENTO

Las dimensiones de las vigas principales pueden obtenerse con las siguientes expresiones:

Fuente: Libro de concreto Armado - Ing. Antonio Blanco

Fórmula:
$$h = \frac{L}{10 - 12}$$

Donde:

h = Peralte de la viga (mts.)
L = Luz libre (mts.)

El ancho de las vigas no será menor que 25 cm.

Fuente: Norma E0.60

TIPO DE VIGAS		VIGAS				
Vigas Principales	VP	101	102	103	104	105
Vigas Secundarias	VS	101	102	103	104	-

Fuente: Elaboración Propia

Predimensionamiento de Viga Principal 101

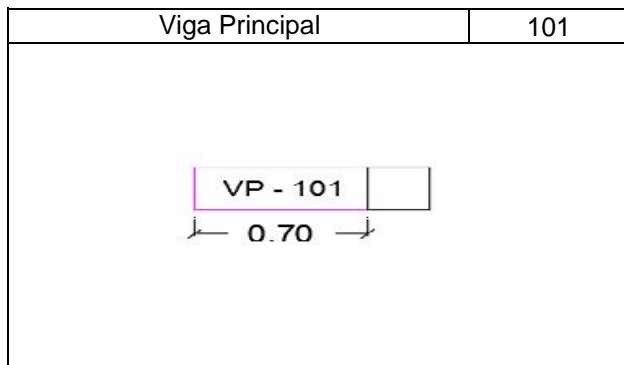
Predimensionamiento por Flexión

Datos:

Fórmula:
$$h = \frac{L}{12}$$

Donde:

h = Peralte de la viga (mts.)
L = Luz libre (mts.)



Peralte (h) de la viga

Viga Principal	Longitud	h (Cálculada)	h (Usar)
101	0.70 mts.	0.06 mts.	0.17 mts.

Fuente: Elaboración Propia

h (peralte de la viga) = 0.17 mts.

Por Norma:

El ancho del elemento, bw, no debe ser menor de 0,25 veces el peralte ni de 250 mm.

Fuente: Norma E0.60

Datos:

Fórmula:
$$b = \frac{h}{2}$$

Donde:

h = Peralte de la viga (mts.)
b = Ancho de la viga (mts.)

Ancho (b) de la viga

Viga Principal	b mínimo de viga (Norma)	b (Cálculada)	b (Asumida)
101	0.25 mts.	0.09 mts.	0.25 mts.

Fuente: Elaboración Propia

h (ancho de la viga) = 0.25 mts.

Las dimensiones de la VP - 101

b	=	0.25 mts.
h	=	0.17 mts.

A. PREDIMENSIONAMIENTO

Las dimensiones de las vigas secundarias pueden obtenerse con las siguientes expresiones:

Fuente: Libro de concreto Armado - Ing. Antonio Blanco

Fórmula:
$$h = \frac{L}{14 - 16}$$

Donde:

h = Peralte de la viga (mts.)
L = Luz libre (mts.)

El ancho de las vigas no será menor que 25 cm.

Fuente: Norma E0.60

TIPO DE VIGAS		VIGAS				
Vigas Principales	VP	101	102	103	104	105
Vigas Secundarias	VS	101	102	103	104	-

Fuente: Elaboración Propia

Predimensionamiento de Viga Secundaria 101

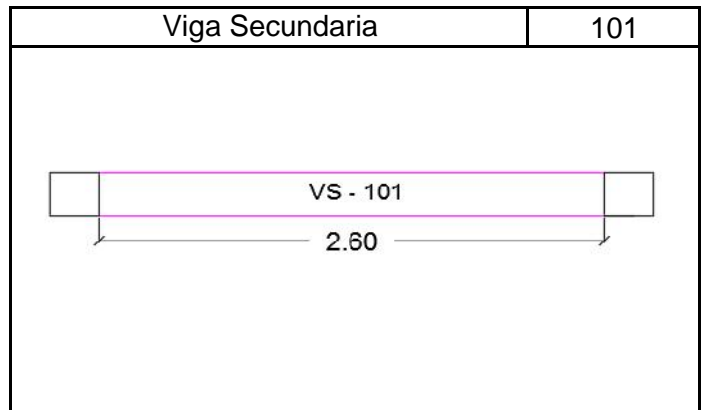
Predimensionamiento por Flexión

Datos:

Fórmula:
$$h = \frac{L}{14}$$

Donde:

h = Peralte de la viga (mts.)
L = Luz libre (mts.)



Peralte (h) de la viga

Viga Secundaria	Longitud	h (Cálculada)	h (Usar)
101	2.60 mts.	0.19 mts.	0.25 mts.

Fuente: Elaboración Propia

h (peralte de la viga) = 0.25 mts.

Por Norma:

El ancho del elemento, bw, no debe ser menor de 0,25 veces el peralte ni de 250 mm.

Fuente: Norma E0.60

Datos:

Fórmula:

$$b = \frac{h}{2}$$

Donde:

h = Peralte de la viga (mts.)
b = Ancho de la viga (mts.)

Ancho (b) de la viga

Viga Secundaria	b mínimo de viga (Norma)	b (Cálculada)	b (Asumida)
101	0.25 mts.	0.13 mts.	0.25 mts.

Fuente: Elaboración Propia

h (ancho de la viga) = 0.25 mts.

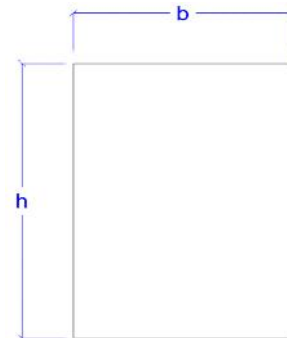
Las dimensiones de la VS - 101

b	=	0.25 mts.
h	=	0.25 mts.

TIPO	VIGA	b (m)	h (m)
VP	101	0.25	0.17
VP	102	0.25	0.17
VP	103	0.25	0.25
VP	104	0.25	0.25
VP	105	0.25	0.25

VS	101	0.25	0.25
VS	102	0.25	0.25
VS	103	0.25	0.25
VS	104	0.25	0.25

ESQUEMA



Fuente: Elaboración Propia

Donde:

b = Ancho de la viga
 h = Peralte de la viga

1) Cálculo de momento ultimo resistente

Fórmula: $Mur = 0.9 * w * f'c * b * d^2 * (1 - 0.59w)$

Donde:

$\rho_b =$	Cuantía balanceada	=	0.02125
$\rho_{m\acute{a}x} =$	Cuantía máxima	=	0.01594
$w_{m\acute{a}x} =$	Indice de refuerzo o cuantía mecánica	=	0.31875
$f'c =$	Resistencia del concreto	=	210 Kg/cm ²
$f_y =$	Resistencia de fluencia del acero	=	4200 Kg/cm ²
$r =$	Recubrimiento	=	4.00 cm

1.1) Momentos en la Viga Principal - 101 Eje A - A y Eje C - C

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VP - 101	Izquierda	25	17	11.65	8940.24	165968.80	Simplemente Armada
VP - 101	Centro	25	17	11.65	3008.36	165968.80	Simplemente Armada
VP - 101	Derecha	25	17	11.65	89.9	165968.80	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	"N°" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VP - 101	Izquierda	11.65	25	2.30	2.30	Cumple	0.2253	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 101	Centro	11.65	25	1.31	1.31	Cumple	0.0724	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 101	Derecha	11.65	25	0.18	0.18	Cumple	0.0021	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1.2) Momentos en la Viga Principal - 102 Eje B - B

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VP - 102	Izquierda	25	17	11.65	22175.38	165968.80	Simplemente Armada
VP - 102	Centro	25	17	11.65	6400.65	165968.80	Simplemente Armada
VP - 102	Derecha	25	17	11.65	151.38	165968.80	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	"N°" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VP - 102	Izquierda	11.65	25	3.76	3.76	Cumple	0.6005	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 102	Centro	11.65	25	1.93	1.93	Cumple	0.1585	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 102	Derecha	11.65	25	0.29	0.29	Cumple	0.0035	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1.3) Momentos en la Viga Principal - 103 Eje A - A y Eje C - C

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VP - 103	Izquierda	25	25	19.65	40149.49	472171.44	Simplemente Armada
VP - 103	Centro	25	25	19.65	125070.48	472171.44	Simplemente Armada
VP - 103	Derecha	25	25	19.65	805.86	472171.44	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm²)	AS Propuesto (cm²)	"Nº" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VP - 103	Izquierda	19.65	25	3.75	3.75	Cumple	0.5976	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 103	Centro	19.65	25	6.94	6.94	Cumple	2.0450	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 103	Derecha	19.65	25	0.51	0.51	Cumple	0.0110	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1.4) Momentos en la Viga Principal - 104 Eje B - B

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VP - 104	Izquierda	25	25	19.65	81229.24	472171.44	Simplemente Armada
VP - 104	Centro	25	25	19.65	142521.7	472171.44	Simplemente Armada
VP - 104	Derecha	25	25	19.65	40896.9	472171.44	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm²)	AS Propuesto (cm²)	"Nº" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VP - 104	Izquierda	19.65	25	5.47	5.47	Cumple	1.2704	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 104	Centro	19.65	25	7.47	7.47	Cumple	2.3691	3.80	3	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 104	Derecha	19.65	25	3.79	3.79	Cumple	0.6094	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1.5) Momentos en la Viga Principal - 105 Eje B - B y Eje C - C

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VP - 105	Izquierda	25	25	19.65	51249.21	472171.44	Simplemente Armada
VP - 105	Centro	25	25	19.65	1137.03	472171.44	Simplemente Armada
VP - 105	Derecha	25	25	19.65	39334.16	472171.44	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	"N°" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VP - 105	Izquierda	19.65	25	4.27	4.27	Cumple	0.7741	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 105	Centro	19.65	25	0.61	0.61	Cumple	0.0155	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VP - 105	Derecha	19.65	25	3.71	3.71	Cumple	0.5848	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1) Cálculo de momento ultimo resistente

Fórmula: $M_u = 0.9 * w * f'_c * b * d^2 * (1 - 0.59w)$

Donde:

$\rho_b =$	Cuantía balanceada	=	0.02125
$\rho_{máx} =$	Cuantía máxima	=	0.01594
$w_{máx} =$	Índice de refuerzo o cuantía mecánica	=	0.31875
$f'_c =$	Resistencia del concreto	=	210 Kg/cm ²
$f_y =$	Resistencia de fluencia del acero	=	4200 Kg/cm ²
$r =$	Recubrimiento	=	4.00 cm

1.1) Momentos en la Viga Secundaria - 101 Eje 1 - 1

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VS - 101	Izquierda	25	25	19.65	47091.1	472171.44	Simplemente Armada
VS - 101	Centro	25	25	19.65	35676.69	472171.44	Simplemente Armada
VS - 101	Derecha	25	25	19.65	46112.64	472171.44	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	"N°" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VS - 101	Izquierda	19.65	25	4.08	4.08	Cumple	0.7074	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 101	Centro	19.65	25	3.53	3.53	Cumple	0.5277	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 101	Derecha	19.65	25	4.04	4.04	Cumple	0.6920	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1.2) Momentos en la Viga Secundaria - 102 Eje 2 - 2

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VS - 102	Izquierda	25	25	19.65	37094.01	472171.44	Simplemente Armada
VS - 102	Centro	25	25	19.65	20604.05	472171.44	Simplemente Armada
VS - 102	Derecha	25	25	19.65	6909.32	472171.44	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	"N°" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VS - 102	Izquierda	19.65	25	3.60	3.60	Cumple	0.5498	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 102	Centro	19.65	25	2.65	2.65	Cumple	0.2975	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 102	Derecha	19.65	25	1.51	1.51	Cumple	0.0967	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1.3) Momentos en la Viga Secundaria - 103 Eje 2 - 2

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VS - 103	Izquierda	25	25	19.65	2827.99	472171.44	Simplemente Armada
VS - 103	Centro	25	25	19.65	43487.57	472171.44	Simplemente Armada
VS - 103	Derecha	25	25	19.65	45768.46	472171.44	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	"N°" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VS - 103	Izquierda	19.65	25	3.60	3.60	Cumple	0.0419	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 103	Centro	19.65	25	2.65	2.65	Cumple	0.6278	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 103	Derecha	19.65	25	4.02	4.02	Cumple	0.6864	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

1.4) Momentos en la Viga Secundaria - 104 Eje 3 - 3

TIPO	Tramo	"b" (cm)	"h" (cm)	"d" (Peralte efectivo) - (cm)	Momento Máximo (Kg - cm)	Momento Ultimo Resistente (Kg - cm)	Chequeo
VS - 104	Izquierda	25	25	19.65	20337.02	472171.44	Simplemente Armada
VS - 104	Centro	25	25	19.65	34046.65	472171.44	Simplemente Armada
VS - 104	Derecha	25	25	19.65	21724.49	472171.44	Simplemente Armada

TIPO	Tramo	PERALTE EFECTIVO "d"(cm)	"b" (cm)	"a" Asumido (cm)	"a" Real (cm)	CHEQUEO	AS Cálculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	"N°" y "Ø" de varillas de acero a usar			CHEQUEO
VS - 104	Izquierda	19.65	25	3.60	3.60	Cumple	0.3014	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 104	Centro	19.65	25	2.65	2.65	Cumple	0.4915	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple
VS - 104	Derecha	19.65	25	2.72	2.72	Cumple	0.3142	2.53	2	Ø	1/2 "	Cumple

VIGAS PRINCIPALES

Viga Principal 101	
f'c=	210 Kg/cm ²
fy=	4200 Kg/cm ²
u=	0.09 Tn-m
Ancho(b)=	25 cm
Altura(h)=	17 cm
Luz (Ln)=	0.83 m
d=h-4	11.89 cm

Viga Principal 102	
f'c=	210 Kg/cm ²
fy=	4200 Kg/cm ²
u=	0.22 Tn-m
Ancho(b)=	25 cm
Altura(h)=	17 cm
Luz (Ln)=	0.83 m
d=h-4	11.89 cm

Viga Principal 103	
f'c=	210 Kg/cm ²
fy=	4200 Kg/cm ²
u=	1.25 Tn-m
Ancho(b)=	25 cm
Altura(h)=	25 cm
Luz (Ln)=	4.30 m
d=h-4	19.89 cm

Viga Principal 104	
f'c=	210 Kg/cm ²
fy=	4200 Kg/cm ²
u=	1.43 Tn-m
Ancho(b)=	25 cm
Altura(h)=	25 cm
Luz (Ln)=	4.30 m
d=h-4	19.89 cm

Viga Principal 105	
f'c=	210 Kg/cm ²
fy=	4200 Kg/cm ²
u=	0.51 Tn-m
Ancho(b)=	25 cm
Altura(h)=	25 cm
Luz (Ln)=	4.30 m
d=h-4	19.89 cm

1) Cálculo de Fuerza Cortante

Viga Principal 101	
Vu=	0.04 Tn-m
V'u=	0.04 Tn-m

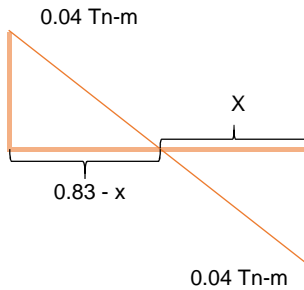
Viga Principal 102	
Vu=	0.09 Tn-m
V'u=	0.11 Tn-m

Viga Principal 103	
Vu=	2.69 Tn-m
V'u=	3.09 Tn-m

Viga Principal 104	
Vu=	3.06 Tn-m
V'u=	3.52 Tn-m

Viga Principal 105	
Vu=	1.10 Tn-m
V'u=	1.27 Tn-m

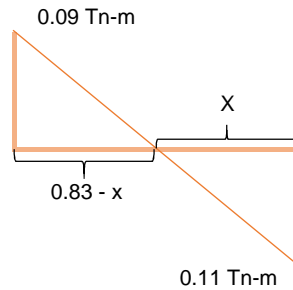
2) Gráfico para sacar el Vud



$$\frac{0.04}{0.83 - x} = \frac{0.04}{x}$$

$$0.08 x = 0.03$$

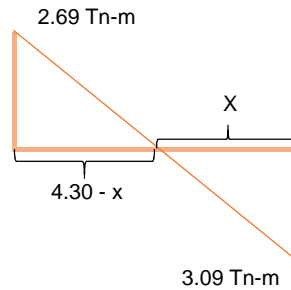
x = 0.44



$$\frac{0.09}{0.83 - x} = \frac{0.11}{x}$$

$$0.20 x = 0.09$$

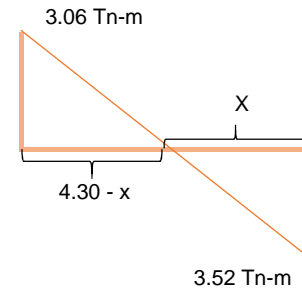
x = 0.44



$$\frac{2.69}{4.30 - x} = \frac{3.09}{x}$$

$$5.78 x = 13.30$$

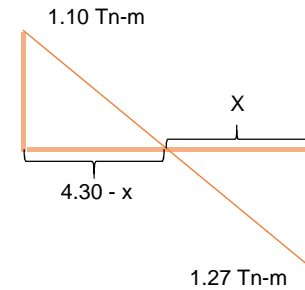
x = 2.30



$$\frac{3.06}{4.30 - x} = \frac{3.52}{x}$$

$$6.59 x = 15.15$$

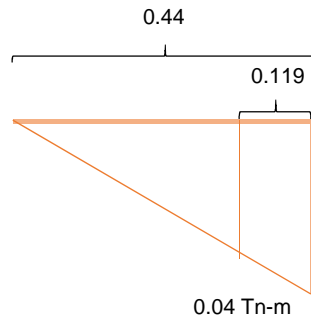
x = 2.30



$$\frac{1.10}{4.30 - x} = \frac{1.27}{x}$$

$$2.37 x = 5.45$$

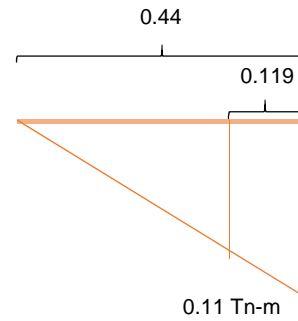
x = 2.30



$$\frac{0.04}{0.44} = \frac{x}{0.322}$$

$$0.44 x = 0.014$$

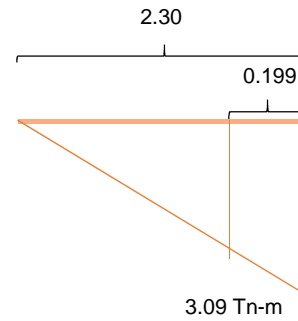
$$\boxed{Vud = 0.03}$$



$$\frac{0.11}{0.44} = \frac{x}{0.325}$$

$$0.44 x = 0.034$$

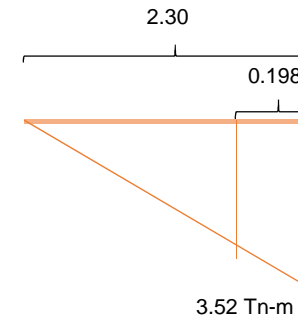
$$\boxed{Vud = 0.08}$$



$$\frac{3.09}{2.30} = \frac{x}{2.101}$$

$$2.30 x = 6.497$$

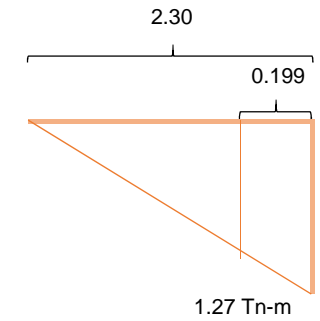
$$\boxed{Vud = 2.82}$$



$$\frac{3.52}{2.30} = \frac{x}{2.101}$$

$$2.30 x = 7.404$$

$$\boxed{Vud = 3.22}$$



$$\frac{1.27}{2.30} = \frac{x}{2.101}$$

$$2.30 x = 2.662$$

$$\boxed{Vud = 1.16}$$

2) Cortante resistente del concreto

Viga Principal 101	
Vc=	2282.77 Kg
Vc=	1940.35 Kg
Vud=	0.03 Tn
V=	1.94 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

Viga Principal 102	
Vc=	2282.77 Kg
Vc=	1940.35 Kg
Vud=	0.08 Tn
V=	1.94 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

Viga Principal 103	
Vc=	3818.85 Kg
Vc=	3246.03 Kg
Vud=	2.82 Tn
V=	3.25 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

Viga Principal 104	
Vc=	3818.85 Kg
Vc=	3246.03 Kg
Vud=	3.22 Tn
V=	3.25 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

Viga Principal 105	
Vc=	3818.85 Kg
Vc=	3246.03 Kg
Vud=	1.16 Tn
V=	3.25 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

3) Cálculo de reforzamiento transversal mínimo


Fórmula:

$$A_{vmin} = 3.5 b_w \frac{S}{F_y}$$


Donde:

A_{vmin} = Área del acero mínimo
 b_w = Ancho de la viga
 S = Espaciamiento
 F_y = Resistencia del acero


Viga Principal 101	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamiento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8 "
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm


Viga Principal 102	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamiento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8 "
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm


Viga Principal 103	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamiento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8 "
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm

Viga Principal 104	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamiento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8 "
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm

Viga Principal 105	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamiento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8 "
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm

VIGAS SECUNDARIAS

Viga Secundaria 101	
$f'c$ =	210 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²
u =	0.46 Tn-m
Ancho(b)=	25.00 cm
Peralte(h)=	25.00 cm
Luz (Ln)=	2.85 m
$d=h-4$	19.89 cm

Viga Secundaria 102	
$f'c$ =	210 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²
u =	0.37 Tn-m
Ancho(b)=	25.00 cm
Peralte(h)=	25.00 cm
Luz (Ln)=	2.85 m
$d=h-4$	19.89 cm

Viga Secundaria 103	
$f'c$ =	210 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²
u =	0.46 Tn-m
Ancho(b)=	25.00 cm
Peralte(h)=	25.00 cm
Luz (Ln)=	2.85 m
$d=h-4$	19.89 cm

Viga Secundaria 104	
$f'c$ =	210 Kg/cm ²
f_y =	4200 Kg/cm ²
u =	0.34 Tn-m
Ancho(b)=	25.00 cm
Peralte(h)=	25.00 cm
Luz (Ln)=	2.85 m
$d=h-4$	19.89 cm

4) Cálculo de Fuerza Cortante

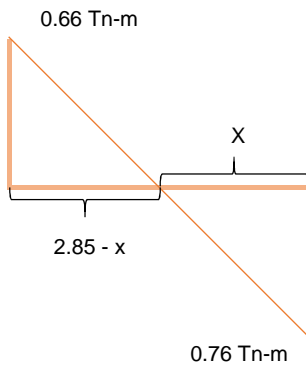
Viga Secundaria 101	
Vu=	0.66 Tn-m
V'u=	0.76 Tn-m

Viga Secundaria 102	
Vu=	0.53 Tn-m
V'u=	0.61 Tn-m

Viga Secundaria 103	
Vu=	0.65 Tn-m
V'u=	0.75 Tn-m

Viga Secundaria 104	
Vu=	0.49 Tn-m
V'u=	0.56 Tn-m

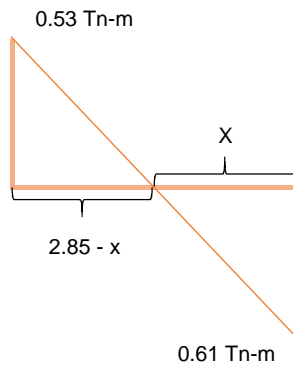
5) Gráfico para sacar el Vud



$$\frac{0.66}{2.85 - x} = \frac{0.76}{x}$$

$$1.41 x = 2.15$$

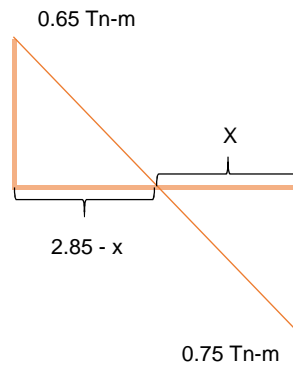
$$x = 1.52$$



$$\frac{0.53}{2.85 - x} = \frac{0.61}{x}$$

$$1.14 x = 1.73$$

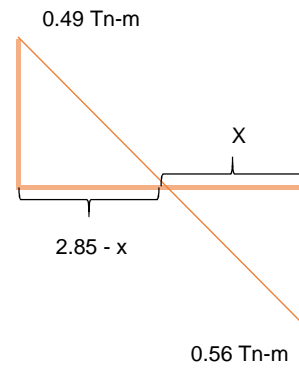
$$x = 1.52$$



$$\frac{0.65}{2.85 - x} = \frac{0.75}{x}$$

$$1.40 x = 2.14$$

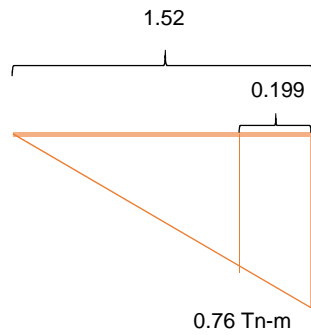
$$x = 1.52$$



$$\frac{0.49}{2.85 - x} = \frac{0.56}{x}$$

$$1.04 x = 1.59$$

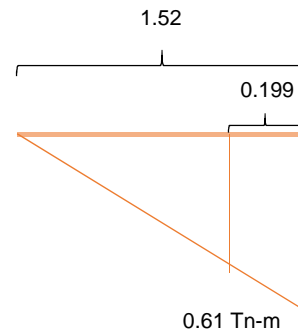
$$x = 1.52$$



$$\frac{0.76}{1.52} = \frac{x}{1.326}$$

$$1.52 x = 1.002$$

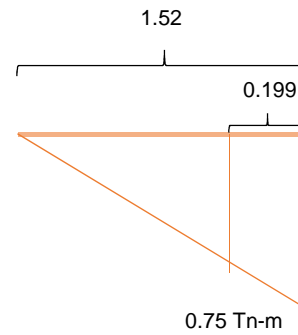
$$Vud = 0.66$$



$$\frac{0.61}{1.52} = \frac{x}{1.326}$$

$$1.52 x = 0.806$$

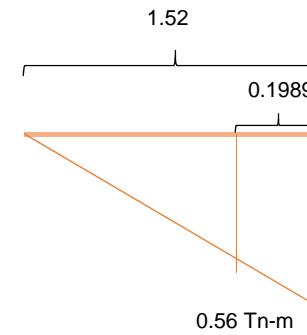
$$Vud = 0.53$$



$$\frac{0.75}{1.52} = \frac{x}{1.326}$$

$$1.52 x = 0.994$$

$$Vud = 0.65$$



$$\frac{0.56}{1.52} = \frac{x}{1.326}$$

$$1.52 x = 0.740$$

$$Vud = 0.49$$

2) Cortante resistente del concreto

Viga Secundaria 101	
Vc=	3818.85 Kg
Vc=	3246.03 Kg
Vud=	0.66 Tn
V=	3.25 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

Viga Secundaria 102	
Vc=	3818.85 Kg
Vc=	3246.03 Kg
Vud=	0.53 Tn
V=	3.25 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

Viga Secundaria 103	
Vc=	3818.85 Kg
Vc=	3246.03 Kg
Vud=	0.65 Tn
V=	3.25 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

Viga Secundaria 104	
Vc=	3818.85 Kg
Vc=	3246.03 Kg
Vud=	0.49 Tn
V=	3.25 Tn
Vud > V	
Solo necesita reforzamiento transversal mínimo	

3) Cálculo de reforzamiento transversal mínimo


Fórmula:

$$A_{vmin} = 3.5 b_w \frac{s}{F_y}$$


Donde:

A_{vmin} = Área del acero mínimo
 b_w = Ancho de la viga
 s = Espaciamiento
 F_y = Resistencia del acero


Viga Secundaria 101	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8"
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm


Viga Secundaria 102	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8"
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm

Viga Secundaria 103	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

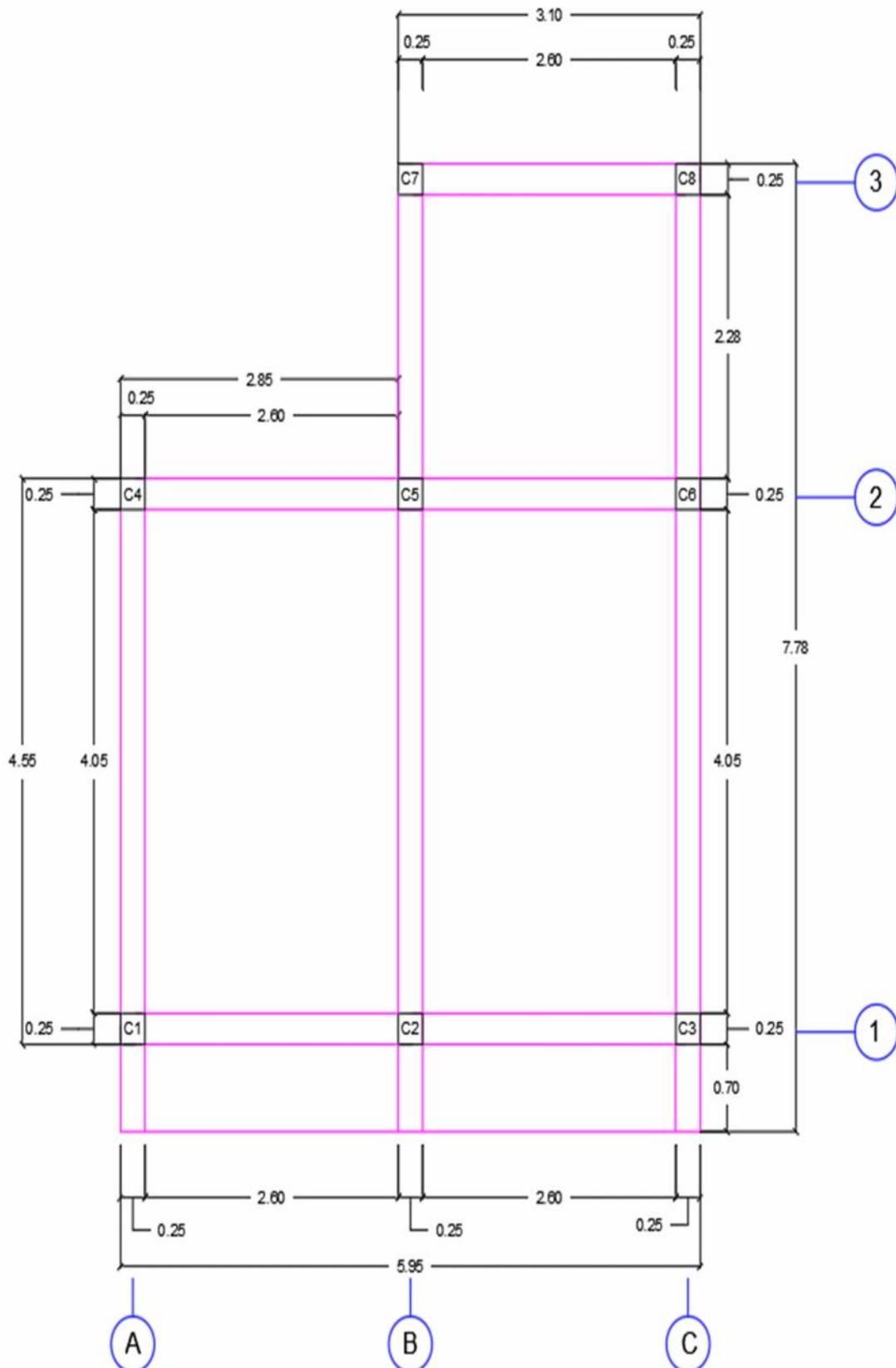
Utilizaremos  3/8"
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm

Viga Secundaria 104	
Varilla =	3/8 "
=	0.71 cm ²
A_{vmin} =	0.63 cm ²
F_y =	4200 Kg/cm ²
b_w =	25 cm
Hallamos el espaciamento mínimo	
S =	30.00 cm
$S=(d/2)$	10.00 cm

Utilizaremos  3/8"
 1 @ 5 cm, 5 @ 10 cm ,
 Rto. @ 30 cm

4.3.3.3. Columnas

3. Plano de la propuesta planteada en la investigación.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO SEGÚN EL TIPO DE COLUMNA

TIPO DE COLUMNAS	COLUMNAS							
Columnas Centrales o Interiores	-	-	-	-	C5	-	-	-
Columnas Medianas o Exteriores	-	C2	-	-	-	C6	-	-
Columnas de Esquina	C1	-	C3	C4	-	-	C7	C8

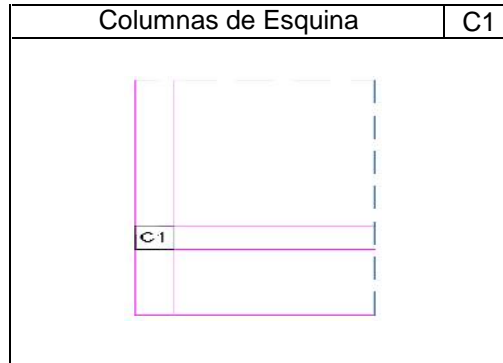
Fuente: Elaboración Propia

Columnas de Esquina

Pu, Carga de columna C1= 2691.36 kg

Fórmula:

$$b * D = \frac{k * P}{n * F'c}$$



Donde:

- k = Coeficiente de longitud efectiva
- P = Peso sobre columna
- n = Valor que depende del tipo de columna
- F'c = Resistencia a la compresión del concreto

TIPO DE COLUMNA	K	n
Columna interior primeros pisos	1.1	0.3
Columna interior 4 ultimos pisos	1.1	0.3
Columnas extremas de porticos interiores	1.3	0.3
Columna de esquina	1.5	0.2

Fuente: Raúl J.C. Ramos

Para este caso es Columnas de Esquina

Área mínima de columna

K	P	n	F'c	b * D
1.5	2691.36 kg	0.2	210 Kg/cm ²	96.12 cm ²

Fuente: Elaboración Propia

Utilizar área mínima

Según el artículo "**Estructuras de Hormigon 2 - Diseño de Columnas**" menciona lo siguiente:

a.	El ancho mínimo de las columnas será de 25 cm.
----	--

Fuente: Diseño columnas - Orlando Giraldo Bolivar

DIMENSIONES DE COLUMNA C1

b	=	25.00 cm
h	=	25.00 cm
Área	=	625.00 cm ²

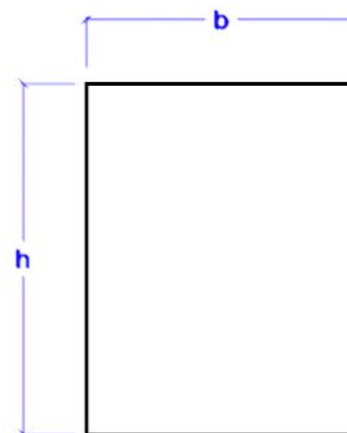
Utilizar sección (Cumple NTP E0.60)

DIMENSIONES DE COLUMNA 25 cm x 25 cm

RESUMEN DE DIMENSIONES DE COLUMNAS

Descripción	N°	b (m)	h (m)
Columna	1	0.25	0.25
Columna	2	0.25	0.25
Columna	3	0.25	0.25
Columna	4	0.25	0.25
Columna	5	0.25	0.25
Columna	6	0.25	0.25
Columna	7	0.25	0.25
Columna	8	0.25	0.25

ESQUEMA



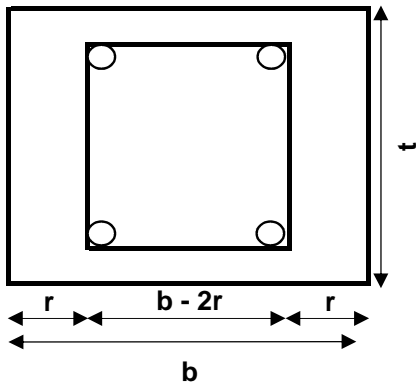
Fuente: Elaboración Propia

Donde:

b = Ancho de la Columna
h = Largo de la columna

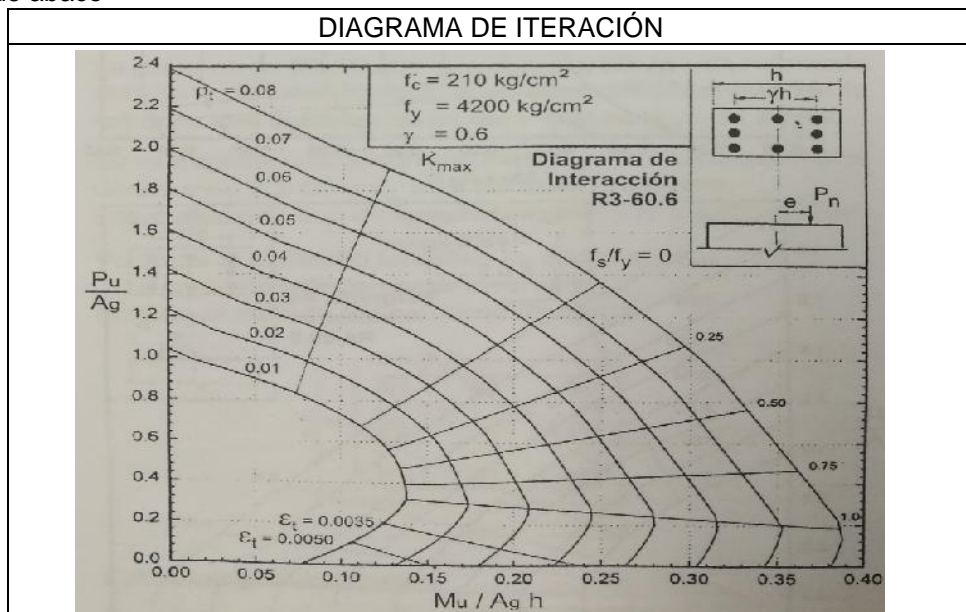
Columna C - 1

1) Datos



Descripción	Valor	Símbolo
Carga ultima	2.69 Tn	Pu
Momento Último	0.85 Tn-m	Mu
Resistencia del concreto	210 Kg/cm ²	f'c
Resistencia del acero	4200 Kg/cm ²	fy
Recubrimiento	4 cm	r
Ancho de columna	25 cm	b
Largo de columna	25 cm	h
Valor para el abaco de iteración	0.60	

2) Datos para el uso de abaco



Fuente: Diseño de concreto armado - Roberto Morales Morales, Diagrama de iteración, Pág. 75

Descripción	Valor	Factor de conversión	Valores para entrar a abaco
Pu/Ag	4.31	0.014224	0.061
Mu/Agh	5.42	0.014224	0.077
Cuantía (Gráfico de abaco)	0.01		

Se considera cuantía mínima

Área de acero requerida =	6.25 cm ²
---------------------------	----------------------

3) Diametro de Varilla Adoptado para Columna C-1

Acero Longitudinal			Acero Transversal	
N° de barras	" " Varilla	Área Parcial	" " Varilla	Espaciamiento
3	1/2 "	3.80 cm ²	3/8"	1 @ 5 cm, 10 @ 10 cm, Rto. @ 25 cm
3	1/2 "	3.80 cm ²		
Área de acero propuesto =		7.60 cm ²	> Área de acero requerido = 6.25 cm ²	

El área de acero cumple

Zapata para columna C - 5

1) Datos

Descripción	Valor	Símbolo
Carga viva	1001.93 Kg	Cv
Carga muerta	4972.77 Kg	Cm
Carga total	5974.70 Kg	Ct
Resistencia del concreto	210 Kg/cm ²	f'c
Resistencia del acero	4200 Kg/cm ²	fy
Recubrimiento	7.5 cm	r
Ancho de columna	25 cm	b
Largo de columna	25 cm	t

2) Dimensionamiento de la zapata

Fórmula:

$$q_{sn} = q_a * \gamma_s h_s + \gamma_c h_c \text{ S/C}$$

qsn= Capacidad resistente neta del concreto	=	?
qa= Resistencia admisible del suelo	=	1.00 Kg/cm ²
s= Peso específico del suelo	=	1700
c= Peso específico del concreto	=	2400
hc= Altura de zapata	=	30
s/c= Sobrecarga	=	200
hs= Altura de terreno hasta base de zapata	=	100

qsn=	0.638 Kg/cm ²
------	--------------------------

3) Área de la zapata

Fórmula:

$$A_z = \frac{P}{q_{sn}}$$

Az= Área de zapata	=	?
P= Carga de servicio sin factorizar	=	5974.7
qsn= Capacidad resistente neta del concreto	=	0.638 Kg/cm ²

Az=	9364.73 cm ²
-----	-------------------------

Fórmula:

$$A = \sqrt{Az} + \left(\frac{b-l}{2}\right)$$

A= Lado vertical de zapata	=	?
b= Ancho de columna	=	25 cm
l= Largo de columna	=	25 cm
Az= Área de zapata	=	9364.73 cm ²

<input style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;" type="text" value="A="/>	100.00 cm
---	-----------

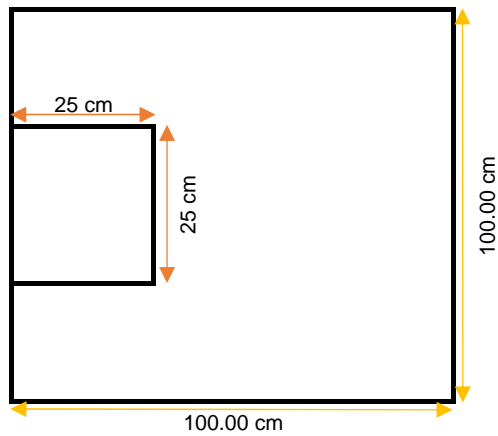
Fórmula:

$$B = \sqrt{Az} + \left(\frac{b-l}{2}\right)$$

B= Lado horizontal de zapata	=	?
b= Ancho de columna	=	25 cm
l= Largo de columna	=	25 cm
Az= Área de zapata	=	9364.73 cm ²

<input style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;" type="text" value="B="/>	100.00 cm
---	-----------

4) Dimensiones de la zapata



5) Dimensionamiento en elevación "d"

Fórmula:

$$W_u = \frac{1.4(C_m) + 1.7(C_v)}{A \cdot B}$$

W _u = Carga última	=	?
C _m = Carga muerta	=	4972.77 kg
C _v = Carga viva	=	1001.93 kg
B= Lado horizontal de zapata	=	100.00 cm
A= Lado vertical de zapata	=	100.00 cm

W _u =	0.867 Kg/cm ²
------------------	--------------------------

6) Verificación por punzonamiento

6.2) Cálculo de (d)

Fórmula:

$$d = hc - r$$

d= Peralte efectivo	=	?
hc= Altura de zapata	=	30 cm
r= Recubrimiento	=	7.5 cm

d=	22.5 cm
----	---------

6.1) Esfuerzo cortante actuante

Fórmula:

$$V_a = \frac{q_s n [A \cdot B - (b_o + d) \cdot (hc + d)]}{2d \cdot (hc + b_o + 2d)}$$

V _a = Cortante actuante	=	?
q _{sn} = Capacidad neta resistente del concreto	=	0.638 Kg/cm ²
A= Lado vertical de la zapata	=	100.00 cm
B= Lado horizontal de la zapata	=	100.00 cm
b _o = Perímetro de la zona de falla	=	25.00 cm
d= Peralte efectivo	=	22.50 cm
hc= Altura de zapata	=	30.00 cm

V _a =	1.064 Kg/cm ²
------------------	--------------------------

6.2) Esfuerzo cortante resistente

Fórmula:

$$V_{cr} = \left(0.53 + \frac{1.1}{B_c}\right) \cdot \sqrt{f'c}$$

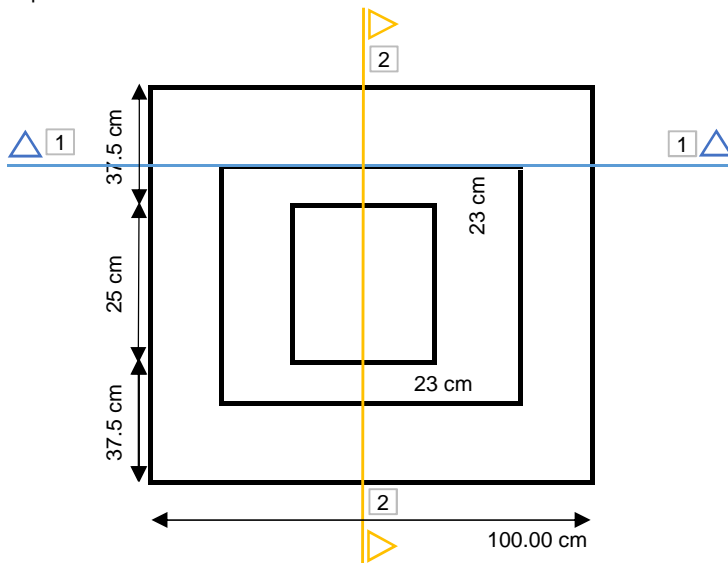
V_{cr} = Cortante resistente = ?
 B_c = Capacidad neta resistente del concreto = 1.00
 $f'c$ = Resistencia a compresión del concreto = 210 Kg/cm²

V_{cr} =	23.621 Kg/cm ²
------------	---------------------------

V_a		V_{cr}
-------	--	----------

Cumple

7) Corte por flexión



Fórmula:

$$V_{c \ 1-1 \ y \ 2-2} = \frac{qsn(n-d)}{d}$$

Vc 1-1= Cortante actuante en el corte 1-1	=	
qsn= Capacidad neta resisistente del concreto	=	0.638 Kg/cm ²
n= Distancia hasta cara de columna 1-1	=	37.5 cm
n= Distancia hasta cara de columna 2-2	=	37.5 cm
d= Peralte efectivo 1-1	=	23 cm
d= Peralte efectivo 2-2	=	23 cm

Vc 1-1=	0.255 Kg/cm ²
---------	--------------------------

Vc 2-2=	0.255 Kg/cm ²
---------	--------------------------

Fórmula:

$$V_{cr} = \Phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c$$

Vcr= Cortante resistente	=	?
= Coeficiente de reducción de resistencia	=	0.85
f'c= Resistencia a compresión del concreto	=	210 Kg/cm ²

Vcr=	6.528 Kg/cm ²
------	--------------------------

Vc 1-1		Vcr
Vc 2-2		

Cumple

Cumple

8) Verificación de la resistencia de esfuerzo

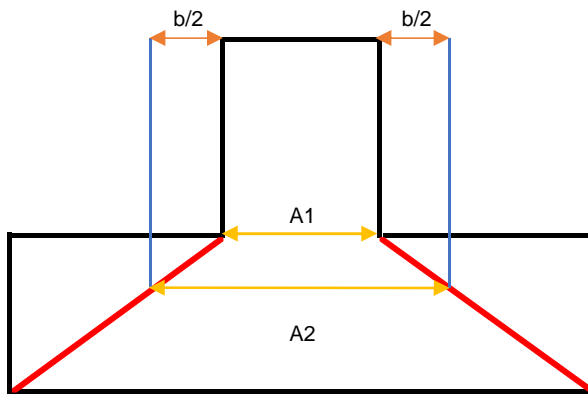
Fórmula:

$$A1 = b \times t$$

A1= Área de contacto	=	?
b= Ancho de columna	=	25 cm
t= Largo de columna	=	25 cm

A1=	625 cm ²
-----	---------------------

Asumimos A1 = A2



8.1) Esfuerzo de aplastamiento actuante

Fórmula:

$$f_a = P / (b \times t)$$

f_a = Esfuerzo de aplastamiento actuante	=	?
P = Carga total	=	5974.70 Kg
b = Ancho de columna	=	25 cm
t = Largo de columna	=	25 cm

f_a =	9.56 kg/cm ²
---------	-------------------------

8.2) Esfuerzo de aplastamiento Permissible

Fórmula:

$$f_{au} = f'_c \times \phi \times \phi$$

f_{au} = Esfuerzo de aplastamiento permisible	=	?
= Coeficiente de reducción	=	0.85
= Coeficiente de reducción	=	0.7
f'_c = Resistencia del concreto	=	210 Kg/cm ²

f_{au} =	125 Kg/cm ²
------------	------------------------

f_a		f_{au}
-------	--	----------

Cumple

9) Diseño de acero

9.1) Cálculo del momento ultimo

Fórmula:

$$M_u = q_u \cdot n \cdot A \cdot d$$

Mu= Cortante resistente	=	?
qu= Carga ultima	=	0.867 Kg/cm ²
n= Distancia hasta la cara de la columna	=	23 cm
A= Lado vertical de zapata	=	100.00 cm
d= Distancia efectiva	=	18.8 cm

Mu=	36556.140 Kg-cm
-----	-----------------

9.2) Cálculo del acero por tanteos

Fórmula:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot b}$$

fy= Resistencia del acero	=	4200 Kg/cm ²
f'c= Resistencia del concreto	=	210 Kg/cm ²
b= Ancho de la zapata	=	100.0 cm

Fórmula:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

Mu= Momento ultimo	=	36556.14 Kg-cm
= Coeficiente de reducción	=	0.9
fy= Resistencia del acero	=	4200 Kg/cm ²
d= Peralte efectivo	=	22.50 cm

Mu= 36556.14 Kg-cm

As=	0.4776		a=	0.1124
As=	0.4309		a=	0.1014
As=	0.4308		a=	0.1014

As=	0.431 cm ²
Asmín=	4.050 cm ²

Se utilizará el acero mínimo para este caso

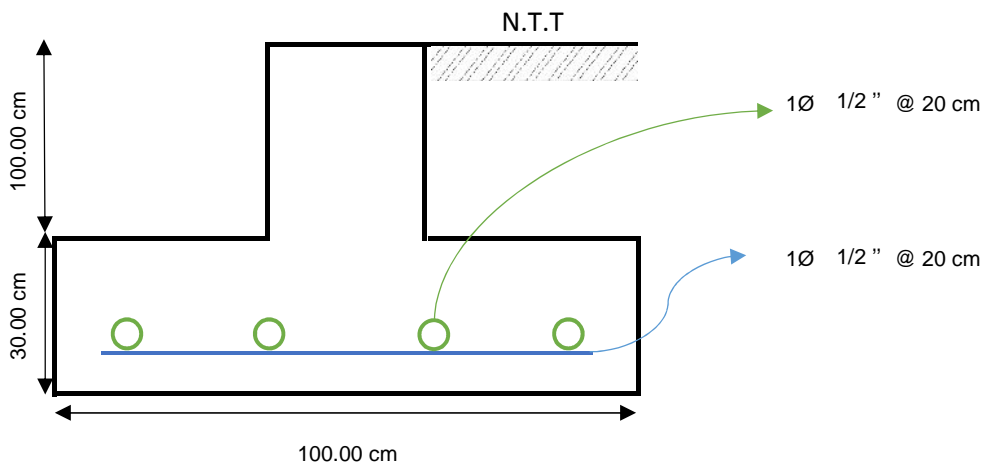
AS Calculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	Número y diámetro de las varillas de acero a usar			Diametro de varilla (cm ²)	CHEQUEO	Espaciamiento (cm)
4.05	5.07	4	Ø	1/2 "	1.27	Cumple	20.00

Ácero en sección transversal

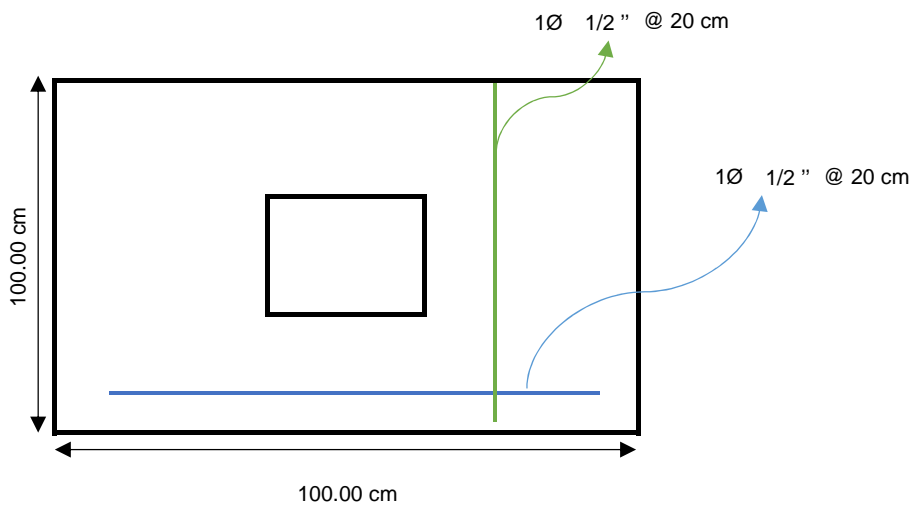
AS Calculado (cm ²)	AS Propuesto (cm ²)	Número y diámetro de las varillas de acero a usar			Diametro de varilla (cm ²)	CHEQUEO	Espaciamiento (cm)
4.05	5.07	4	Ø	1/2 "	1.27	Cumple	20.00

10) Distribución de acero en zapata

10.1) Distribución de acero en sección



10.2) Distribución de acero en planta



"ESPECTRO SEGÚN NORMA E.030"

ESPECTRO DE RESPUESTA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	VALOR	OBSERVACIÓN	Norma E0.30
FACTOR DE ZONA	Z	0.35	Pedro Gálvez - San Marcos - Cajamarca	Tabla Número 1
FACTOR DE IMPORTANCIA	U	1.00	Categoría "C" - Vivienda	Tabla Número 5
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA	C	Variable	Función de TL y TP	Item 2.3
FACTOR DE SUELO	S	1.15	Z3/S2(Zona Sísmica 3/Suelo intermedio)	Tabla Número 3
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN BÁSICO	Ro	8	Sistema (Pórticos) en ambas direcciones	
FACTOR DE IRREGULARIDAD EN ALTURA	la	1		Tabla Número 8
FACTOR DE IRREGULARIDAD EN PLANTA	lp	0.9		Tabla Número 9
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN FINAL	Rx, Ry	7.2	$R=Ro \cdot la \cdot lp$ (Sistema de pórtico en ambas direcciones)	Tabla Número 7
GRAVEDAD	g	9.81		-
PERIODO QUE DEFINE EL INICIO DE LA ZONA DEL ESPECTRO CON DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES	TL	1.6	Periodos	Tabla Número 4
PERIODO QUE DEFINE LA PLATAFORMA DEL ESPECTRO	TP	1	Periodos	Tabla Número 4
PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA PARA EL ANÁLISIS ESTÁTICO	T	0.07	Hn/ CT	Item 17.2.a
	CT	35	Pórtico	Item 17.2.a
ALTURA TOTAL VISIBLE DE LA EDIFICACIÓN	Hn	2.57	De altura de piso hasta el techo	-
FACTOR DE ESCALA F.E (x-x)	F.E.x	0.548	Factor constante de la curva de espectro (F.E.x=Z.U.C.S.g/Rx)	-
FACTOR DE ESCALA F.E (y-y)	F.E.y	0.548	Factor constante de la curva de espectro (F.E.y=Z.U.C.S.g/Rx)	-

OBTENCIÓN DEL ESPECTRO DE RESPUESTA

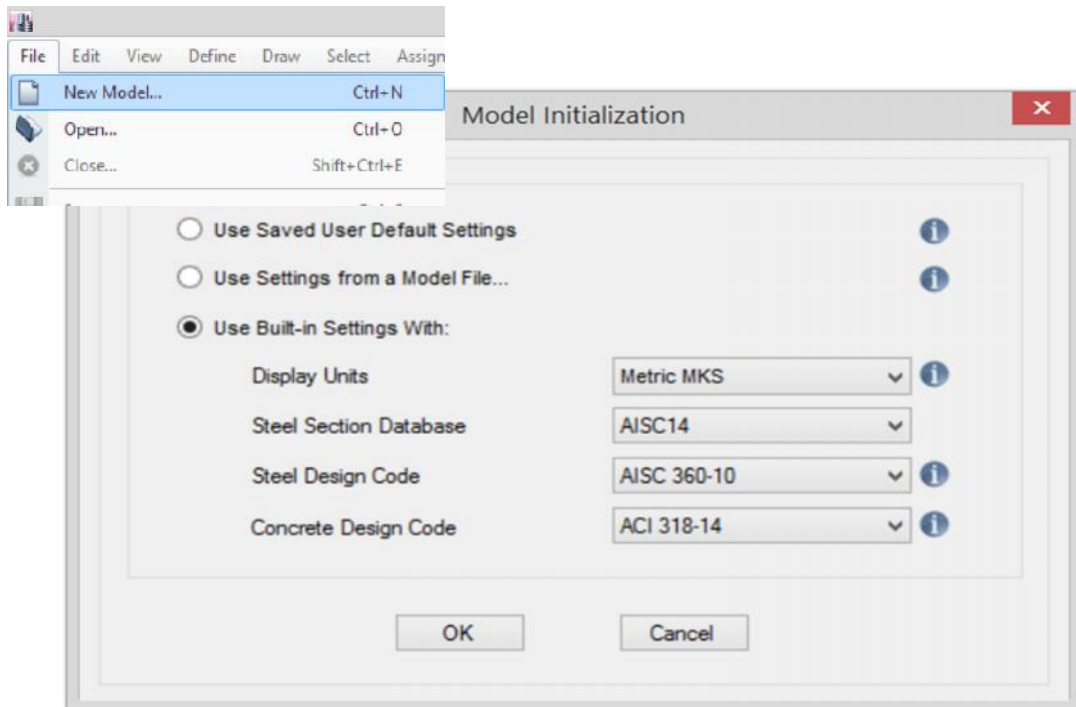
T(Seg)	C
0	2.500
1	2.500
1.1	2.273
1.2	2.083
1.3	1.923
1.4	1.786
1.5	1.667
1.6	1.563
1.8	1.235
2	1.000
2.2	0.826
2.4	0.694
2.6	0.592
2.8	0.510
3	0.444
3.5	0.327
4	0.250
4.5	0.198
5	0.160
5.5	0.132
6	0.111
6.5	0.095
7	0.082
7.5	0.071
8	0.063
8.5	0.055
9	0.049
9.5	0.044
10	0.040



4.3.3.6. Procedimiento de la vivienda Techo Propio con el programa ETABS versión 2016 educacional “Albañilería Confinada”

1. Previamente abrimos el programa ETABS - 2016, creamos un nuevo documento “File – New Model”, cuando aparece el cuadro de “Model Initialization”, colocamos “Use Built-in Settings with”, colocamos “Metric MKS (metros, kilogramos, segundos)” para cambiar las unidades, le damos “ok”.

Figura N° 10. Ventana principal del programa ETABS – 2016.



2. Luego nos aparecerá un cuadro “New Model Quick Templates”, para colocar los espaciamientos entre ejes tanto “x - y”, nos vamos a “Custom Grid Spacing - Specify Data for Grid Lines - Edit Grid Lines” Figura 2.a. Para colocar la elevación nos vamos a “Custom Story Data - Specify Custom Story Data - Edit Story Data” Figura 2.b.

Figura N° 10.1. Cuadro para medidas en planta y elevación ETABS – 2016.

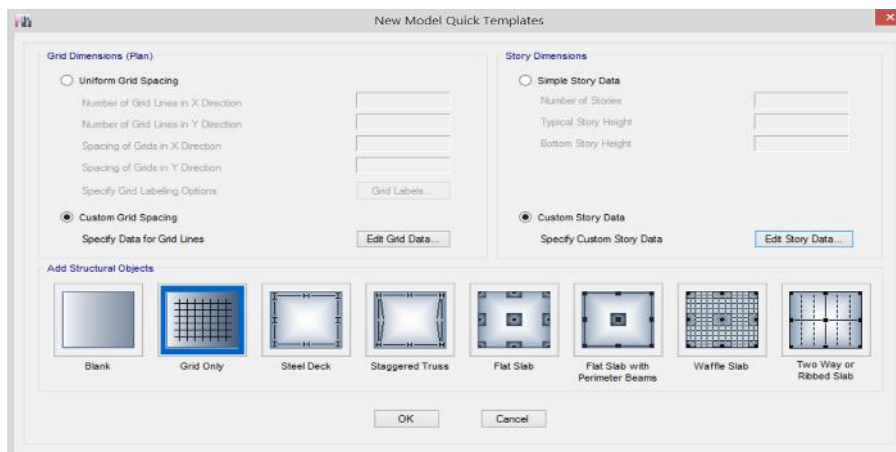


Figura N° 10.1.1. Grid System Data, medidas en planta ETABS – 2016.

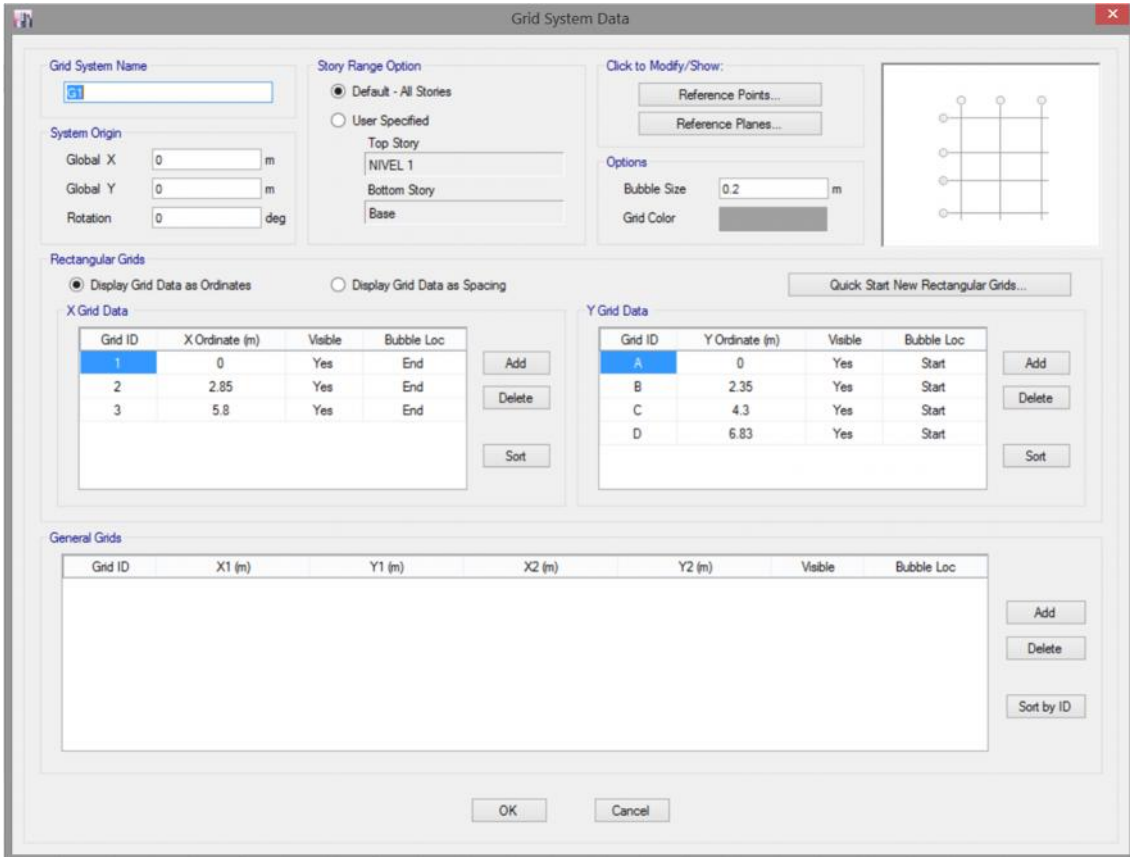
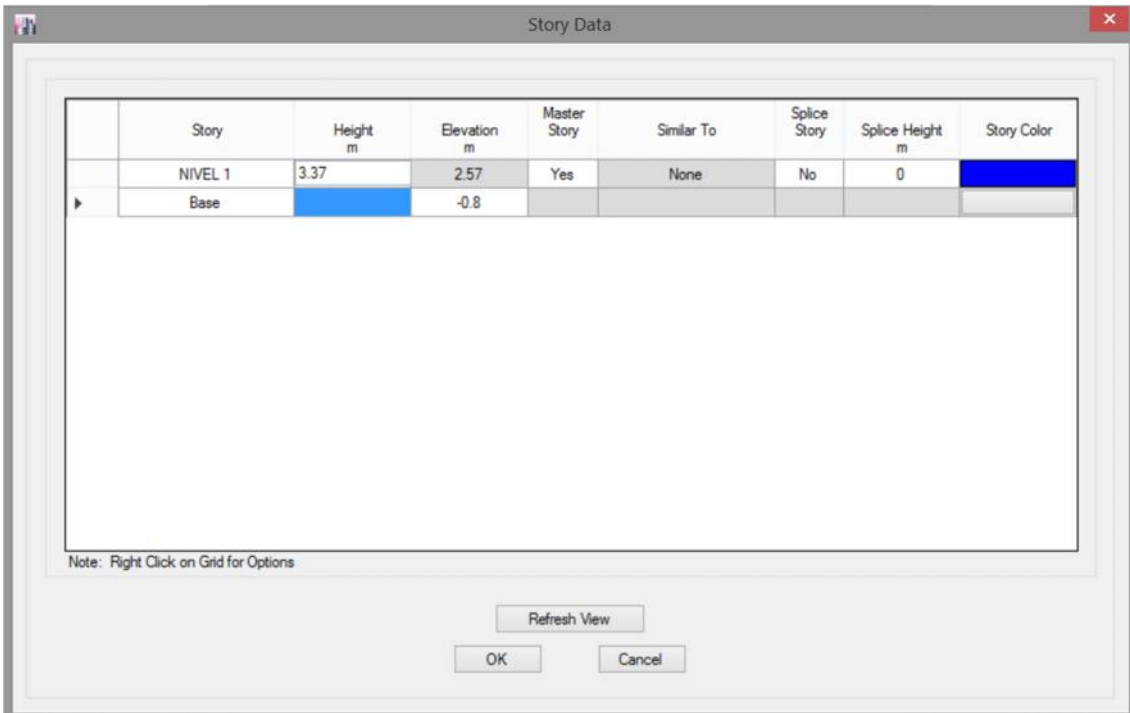
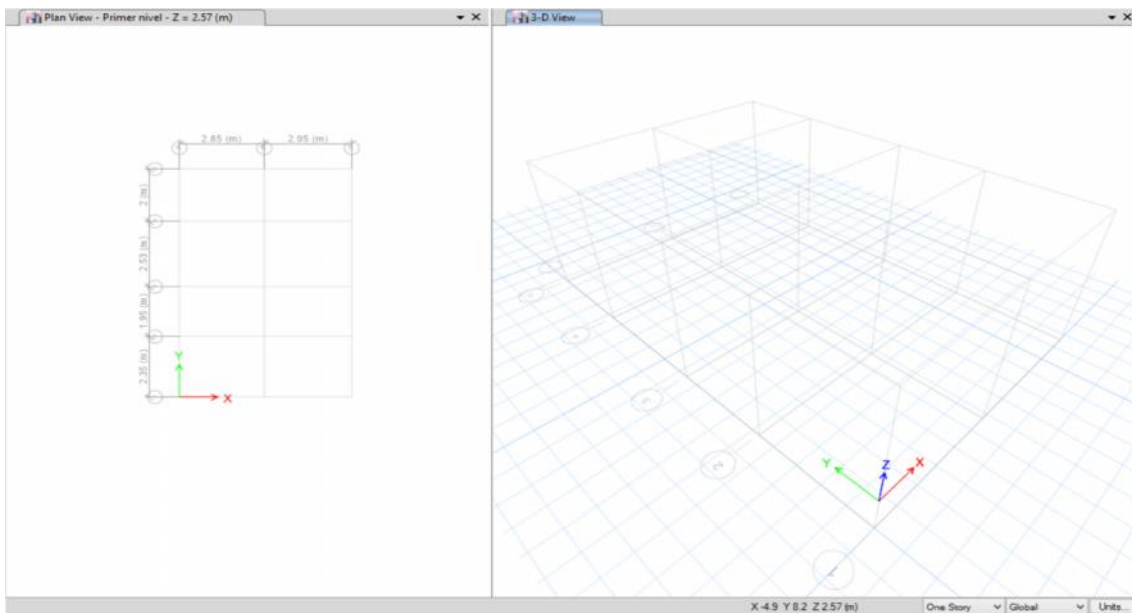


Figura N° 10.1.2. Story Data, medidas en elevación ETABS – 2016.



3. En el siguiente paso nos dará la vista en planta y en elevación 3D.

Figura N° 10.2. Se aprecia en las ventanas que son en planta y en elevación, para simular la edificación en el programa ETABS – 2016.



4. Se asignará los materiales definiéndolos en el ETABS “Define – Material Properties”, asignamos los materiales de concreto y acero. Se puede apreciar sus propiedades en las Figura 4.a.

Figura N° 10.3. Se define los materiales para el modelamiento de nuestra edificación en el programa ETABS – 2016.

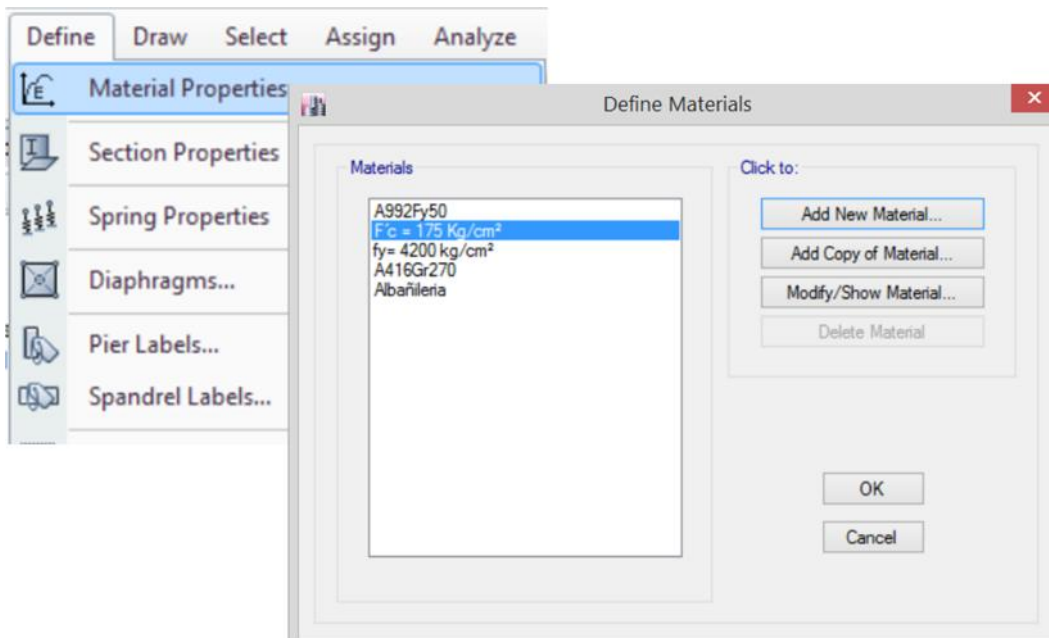
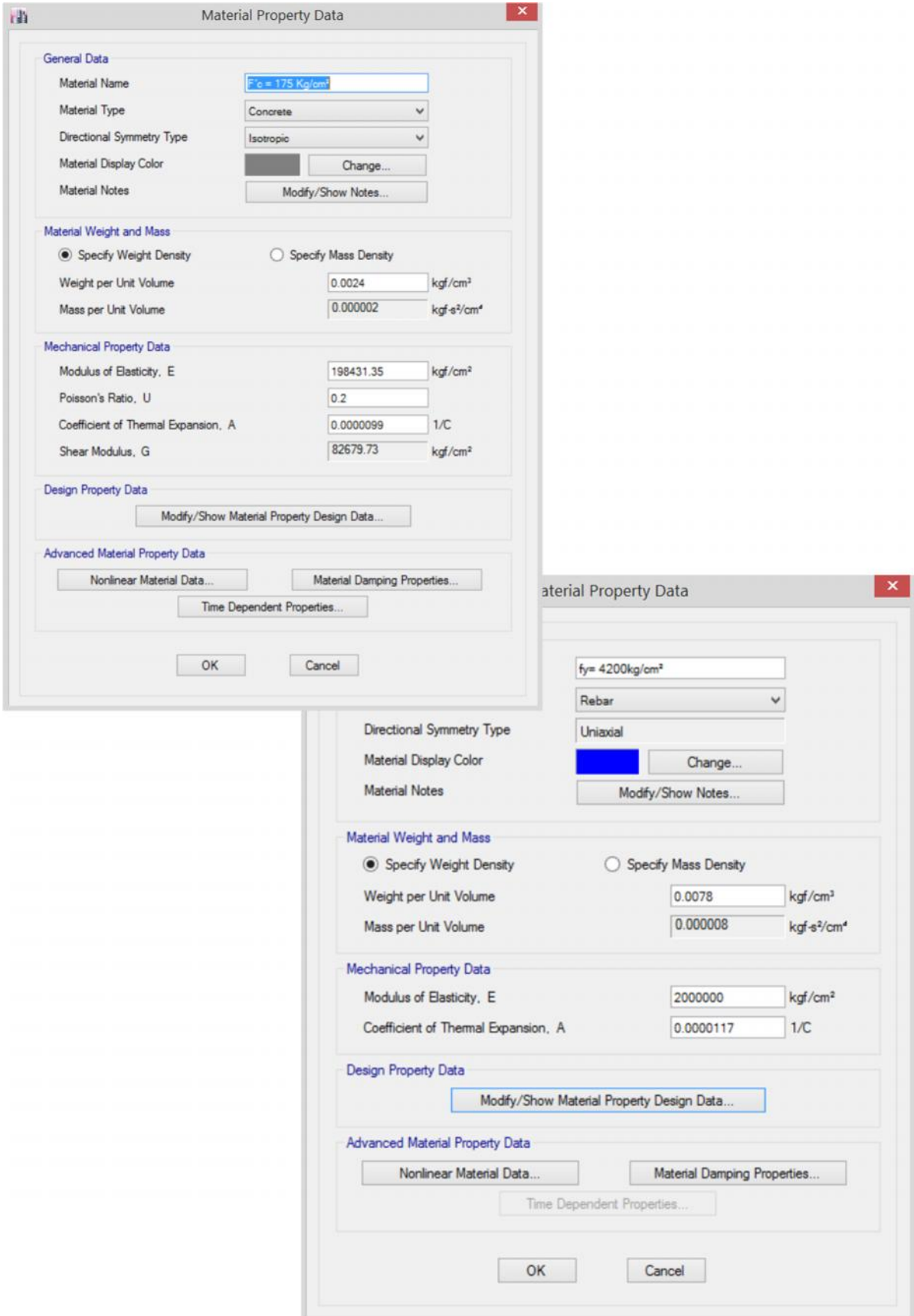
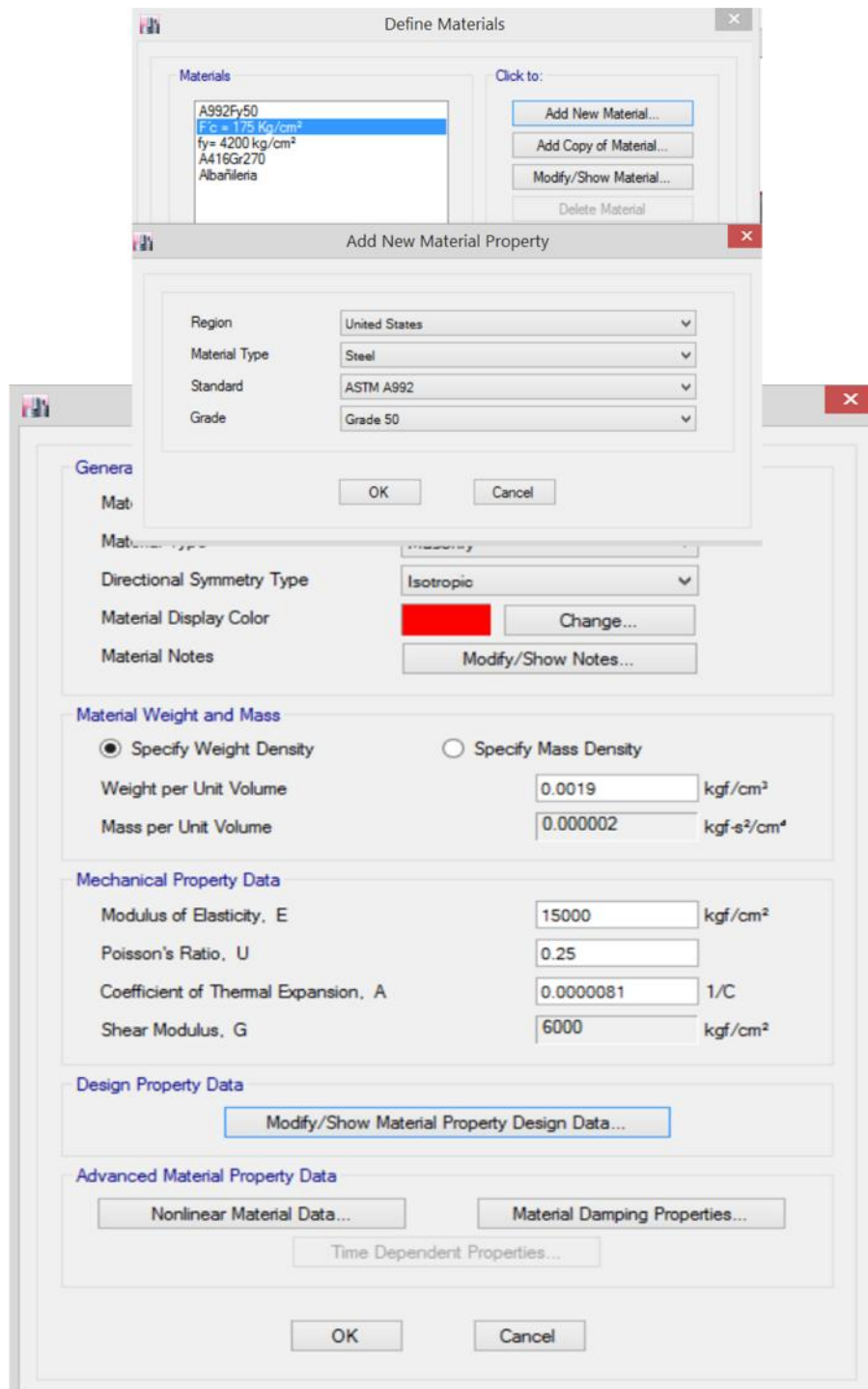


Figura N° 10.4. Se puede apreciar asignando las propiedades del concreto y acero.



- Se asignará muros de albañilería definiéndolos en el ETABS “Define – Material Properties – Add New Material”, asignamos el material “Masonry”, asignamos las propiedades del material.

Figura N° 10.5. Se define un nuevo material y propiedades de la albañilería en el programa ETABS – 2016.



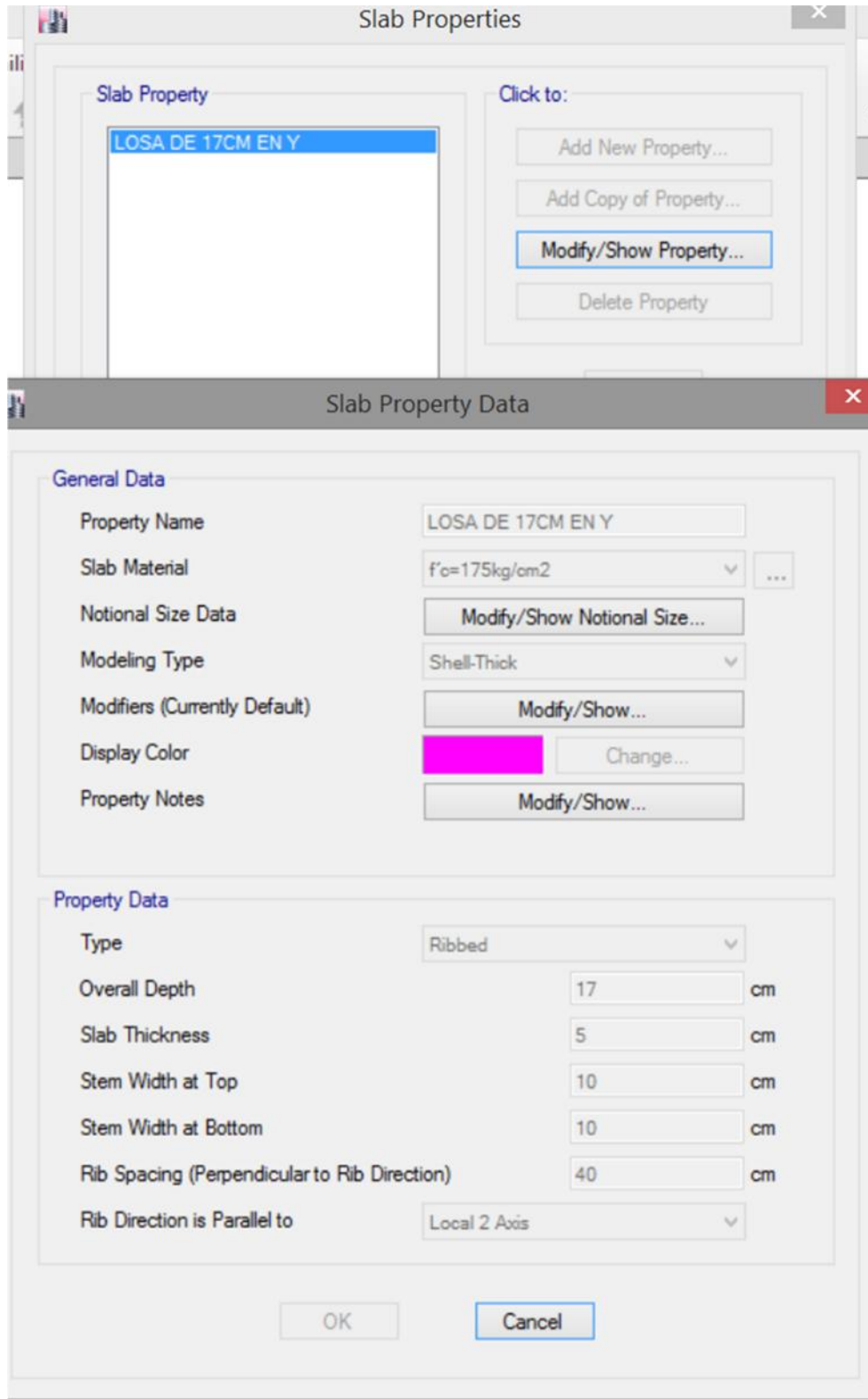
- Se define las secciones de la estructura a estudiar, “Define – Section Properties – Frame Sections”.

Figura N° 10.6. Se define las secciones de las columnas y de las vigas en el programa ETABS – 2016.



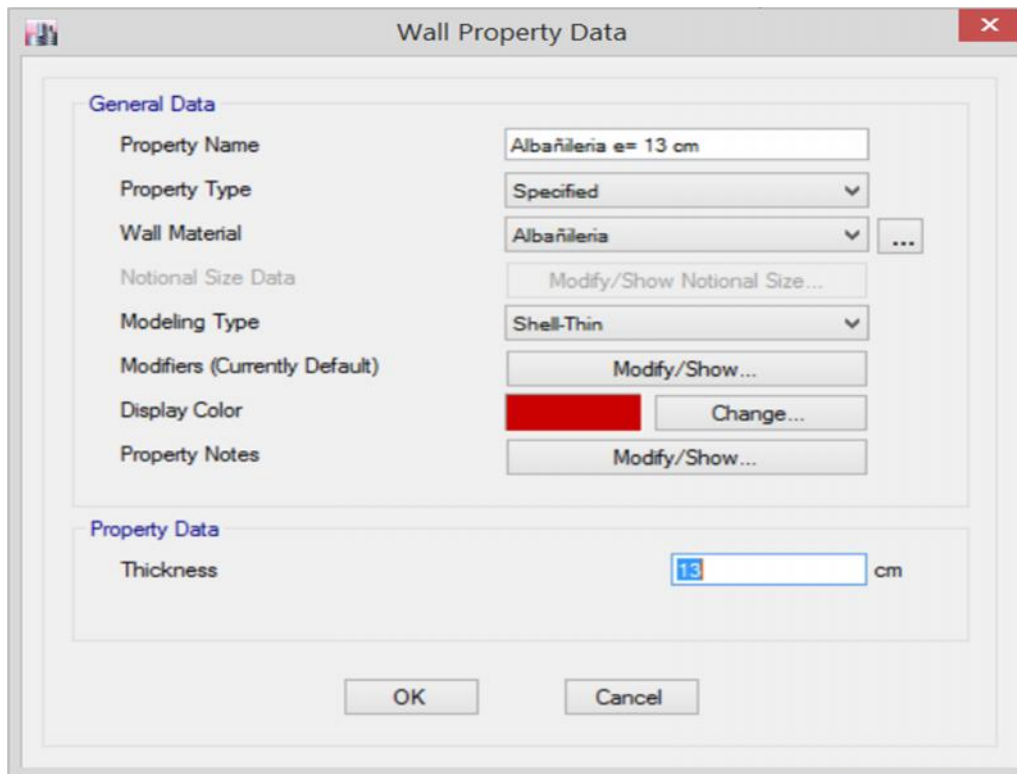
- Se define la sección y sentido de la losa aligerada. “Define – Section Properties – Slab Sections”.

Figura N° 10.7. Se define la sección y sentido de la losa aligerada en el programa ETABS – 2016.



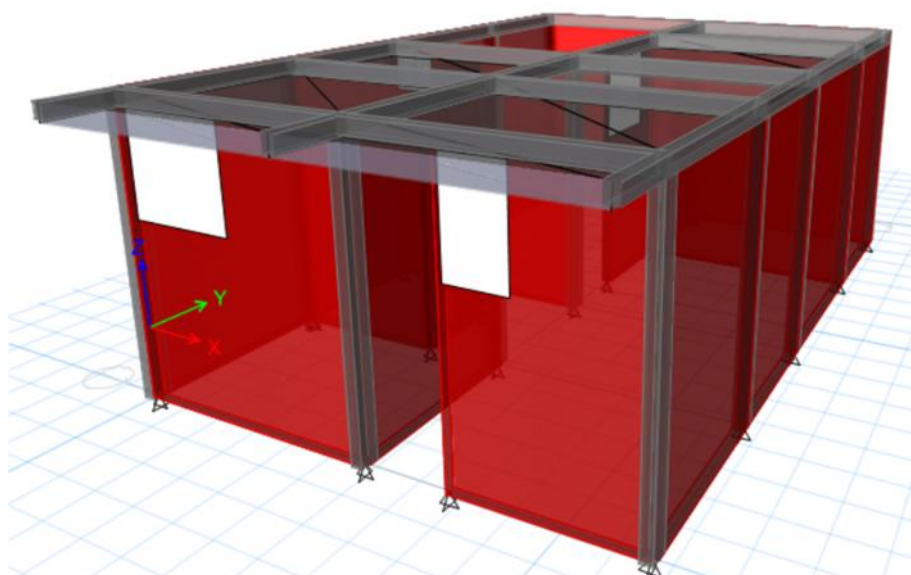
8. Se define el muro de albañilería. “Define – Section Properties – Wall Sections”.

Figura N° 10.8. Se define las propiedades del muro de albañilería en el programa ETABS – 2016.



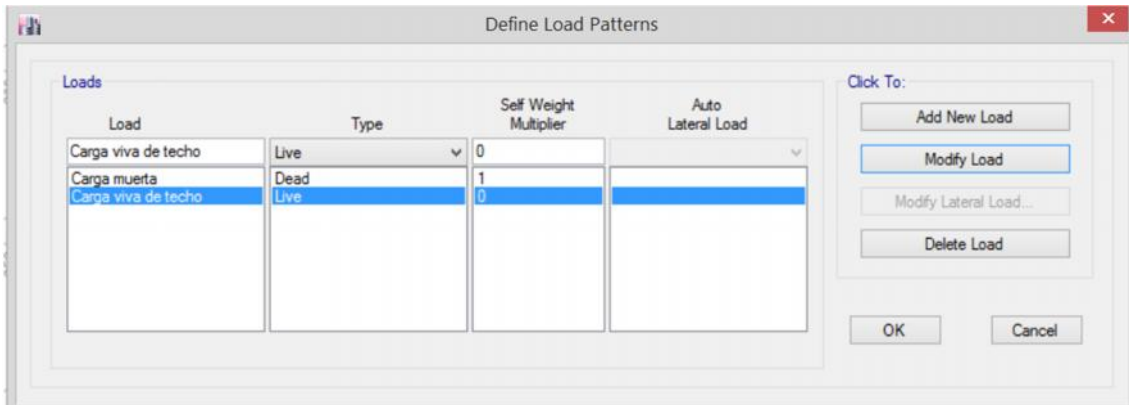
9. Se define secciones para idealizar a la estructura.

Figura N° 10.9. Luego que se define las secciones se muestra la estructura en 3D.



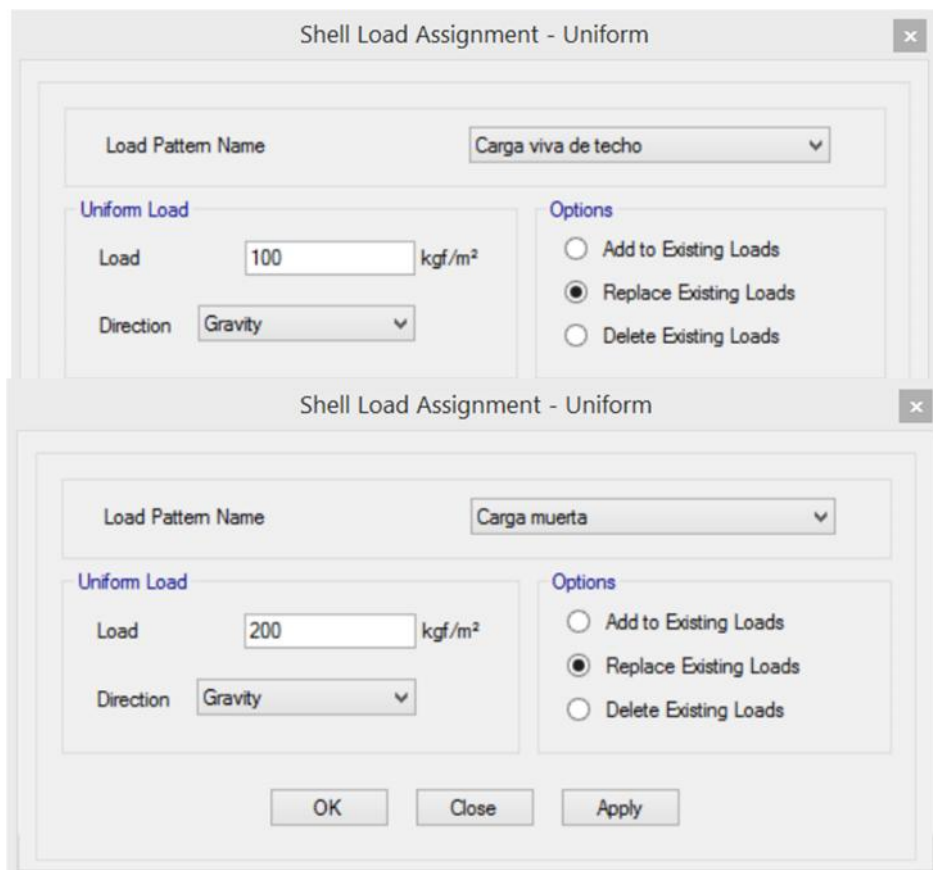
10. Se define patrones de carga “Define – Load Patterns”

Figura N° 10.10. Se define carga viva de techo y carga muerta.



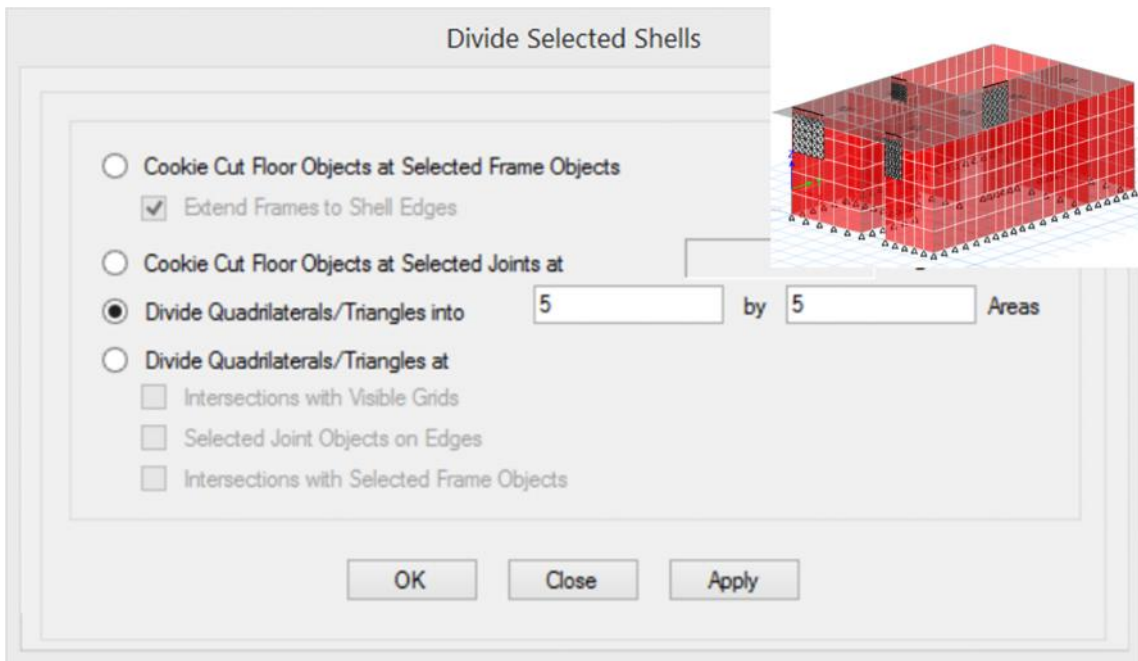
11. Asignamos las cargas en la losa aligerada “Assign – Shell loads – uniform”

Figura N° 10.11. Se puede apreciar que se ha colocado las cargas tanto vivas como muertas para el modelamiento.



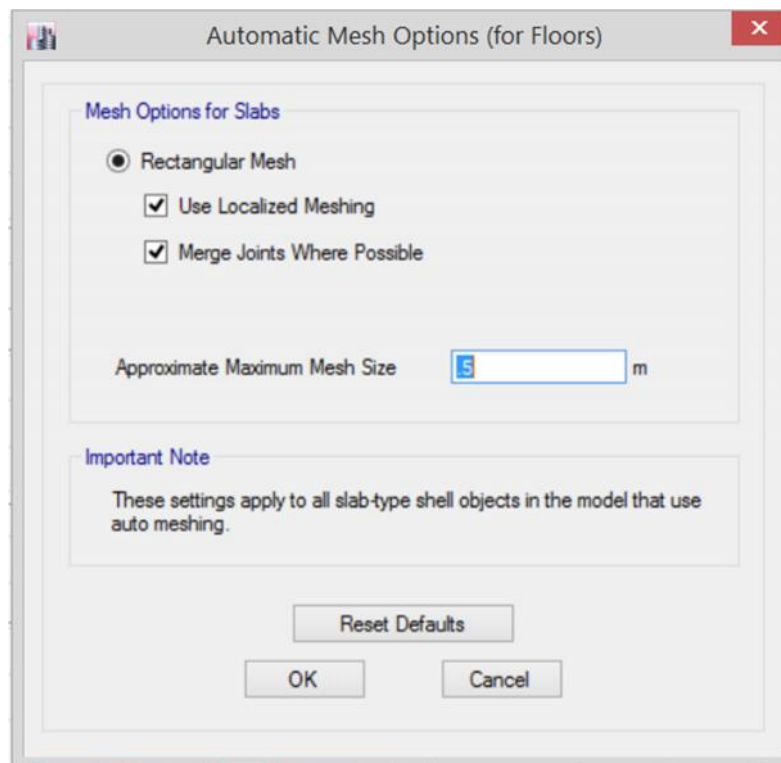
12. Discretizamos los muros de albañilería “Edit – Edit Shells – Divide Shells”

Figura N° 10.12. Se discretiza para que se asemeje más a la realidad.



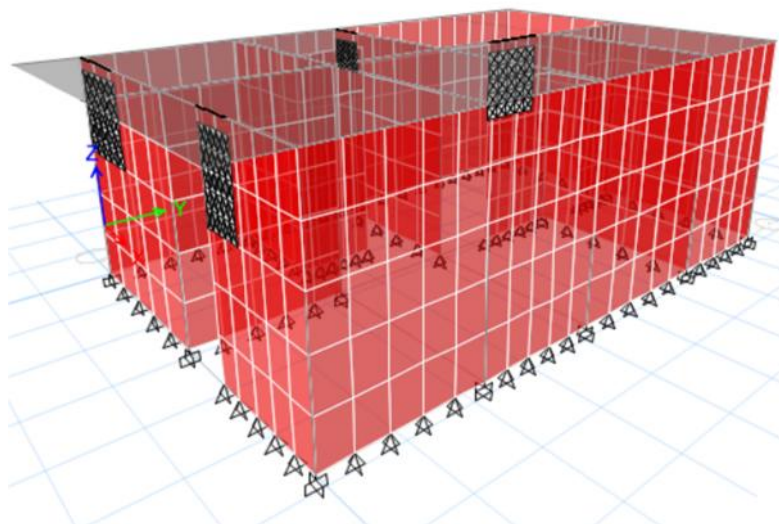
13. Discretizamos la losa aligerada “Analyze – Automatic Mesh Settings for Floors”

Figura N° 10.13.



14. Definimos restricciones a nuestra edificación “Assign – Joint – Restraints”

Figura N° 10.14. Se define restricciones a nuestro modelo según el tipo de empotramiento.



15. Asignamos condiciones de contorno, asignamos un diafragma rígido “Define – Diaphragms”

Figura N° 10.15. Se define como un diafragma rígido porque es una losa sin huecos.

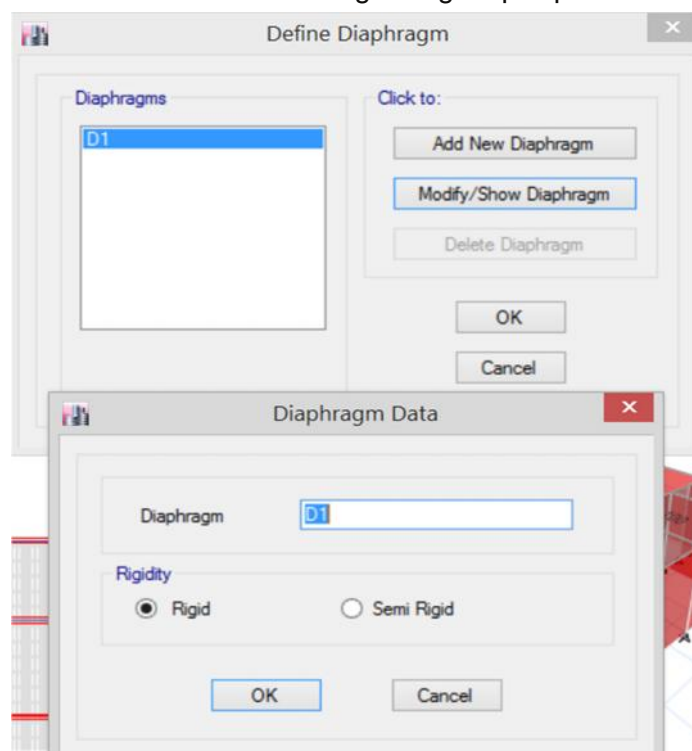
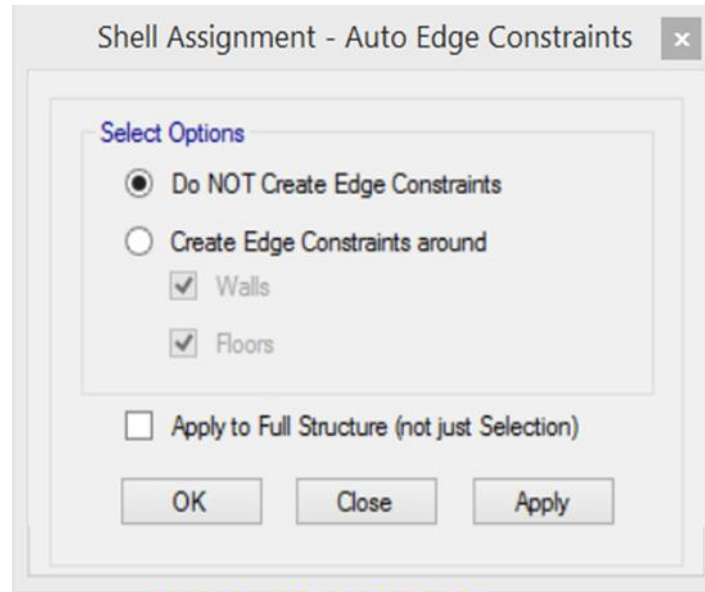
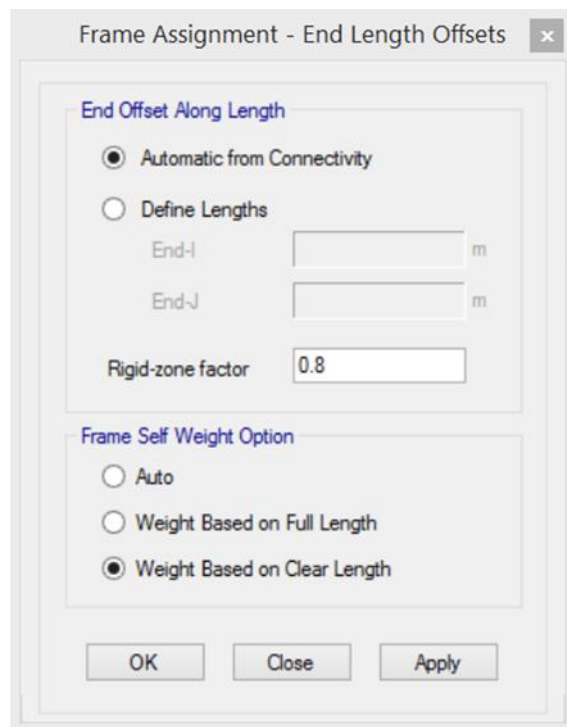


Figura N° 10.15.1. Se define restricciones de bordes automáticos “Assign – Shell – Auto Edge Constraint”



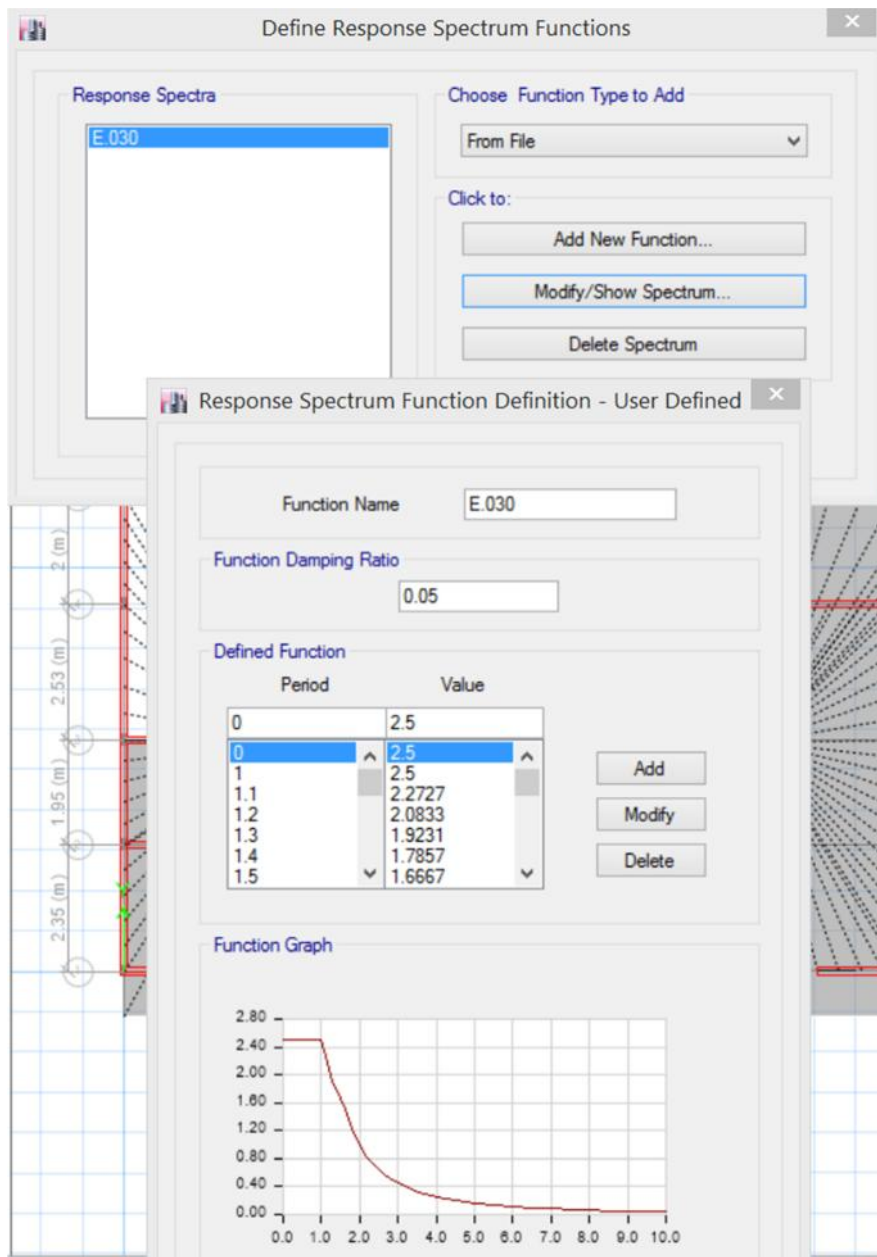
16. Asignamos brazo rígido “Assign – Frame – End Length Offsets”

Figura N° 10.16. Se define como unión rígida entre viga y columnas.

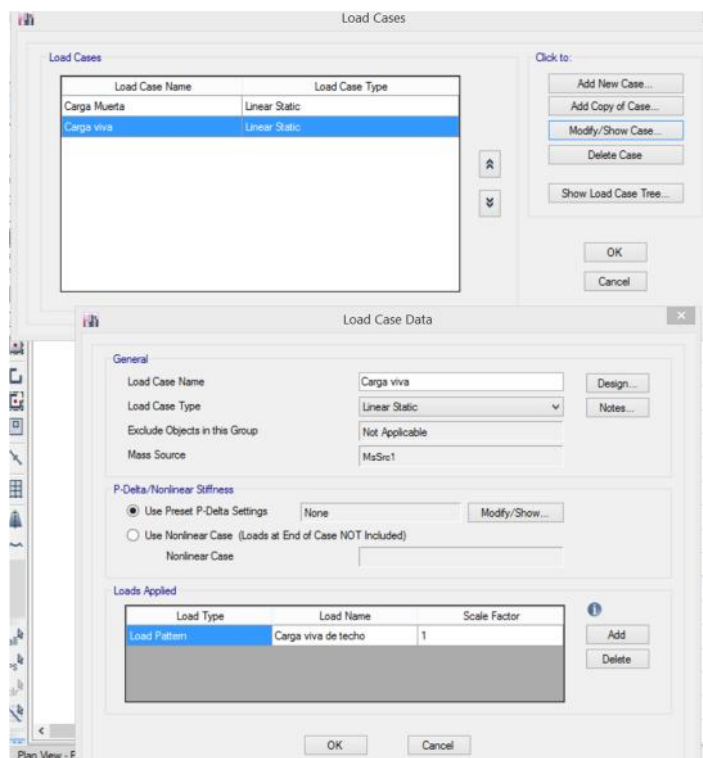


17. Ingresamos el espectro de respuesta “Define – Functions – Response Spectrum”

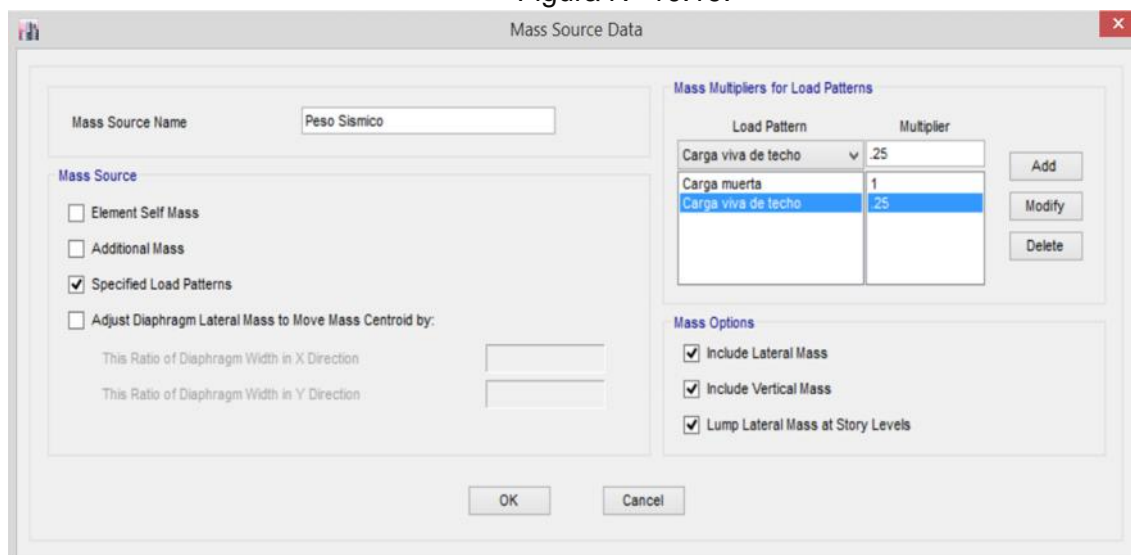
Figura N° 10.17. Se define el espectro de respuesta según el tipo de edificación y el tipo de zona sísmica, también se tiene en cuenta el tipo de estructura.



18. Definimos nuestros casos de carga “Define – Load Cases”
Figura N° 10.18.

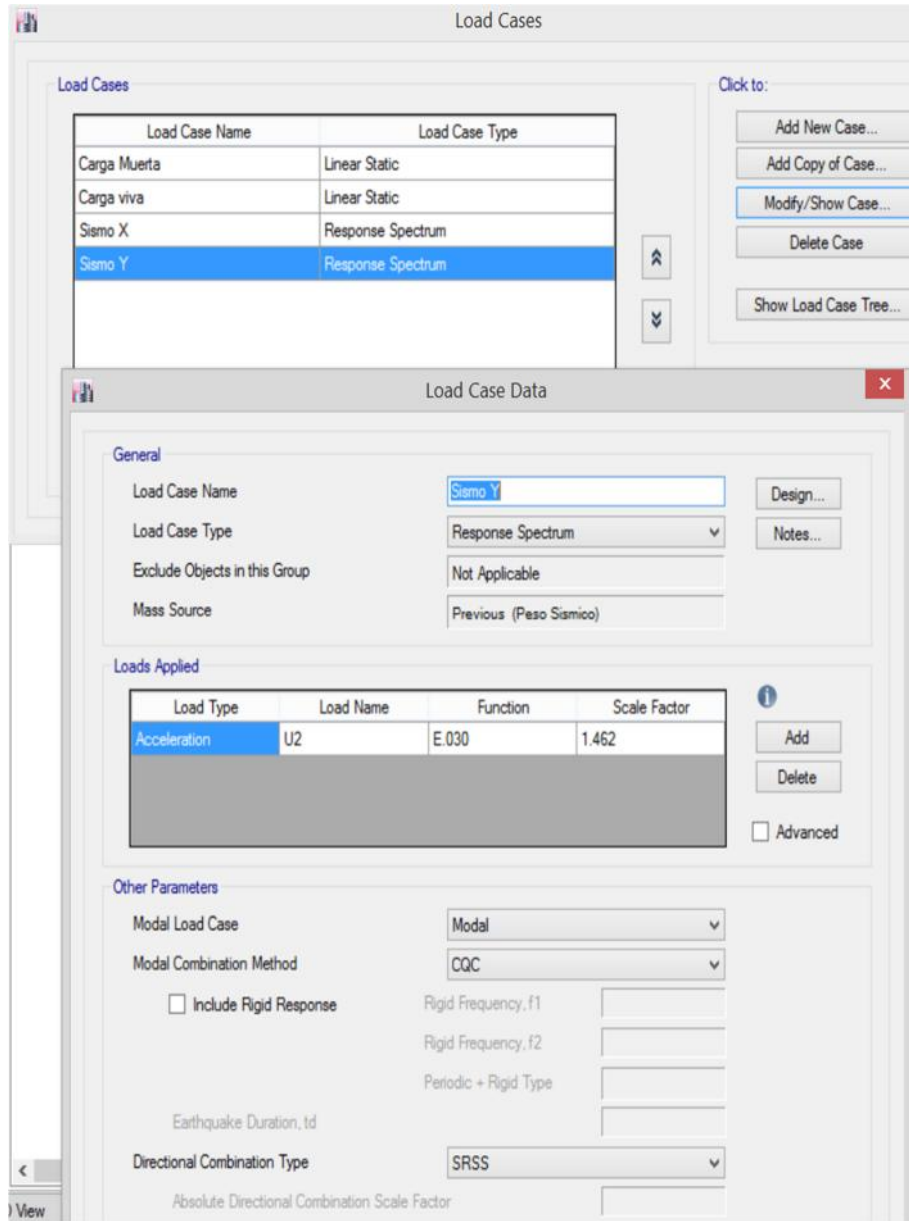


19. Definimos nuestro peso sísmico. “Define – Mass Source”
Figura N° 10.19.



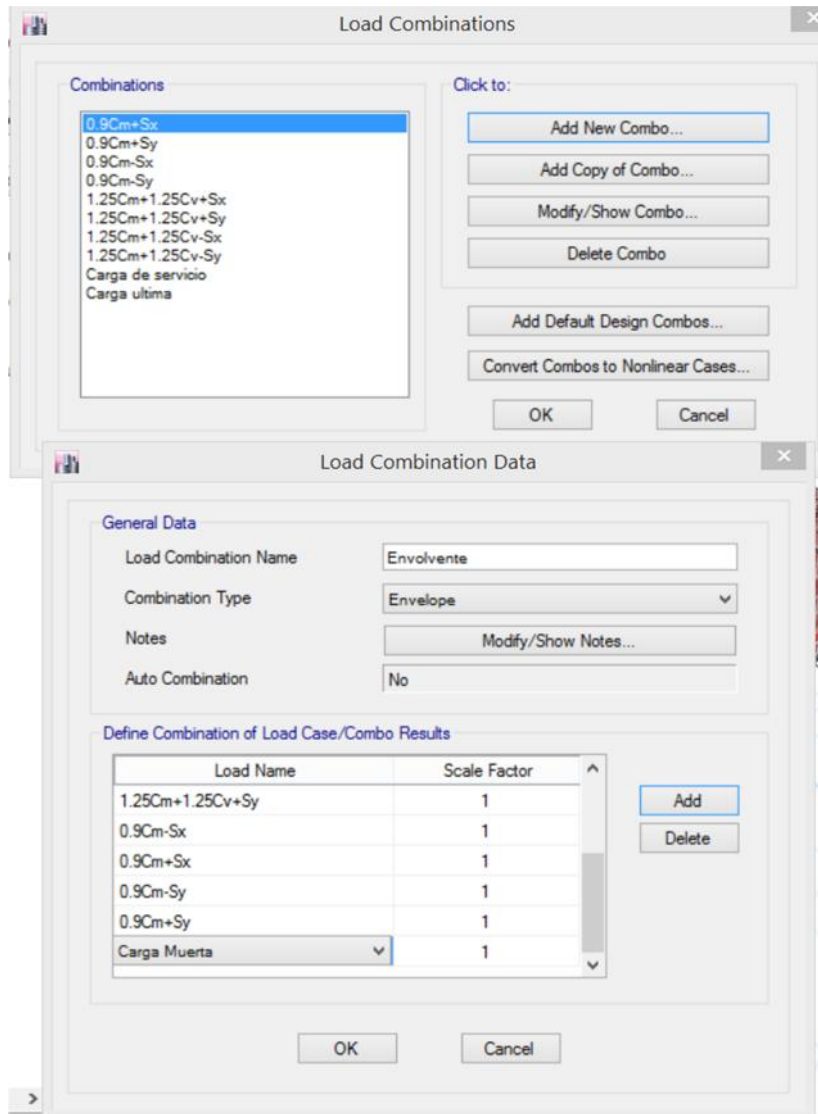
20. Definimos los sismos de X, Y. “Define – Load Cases”

Figura N° 10.20.

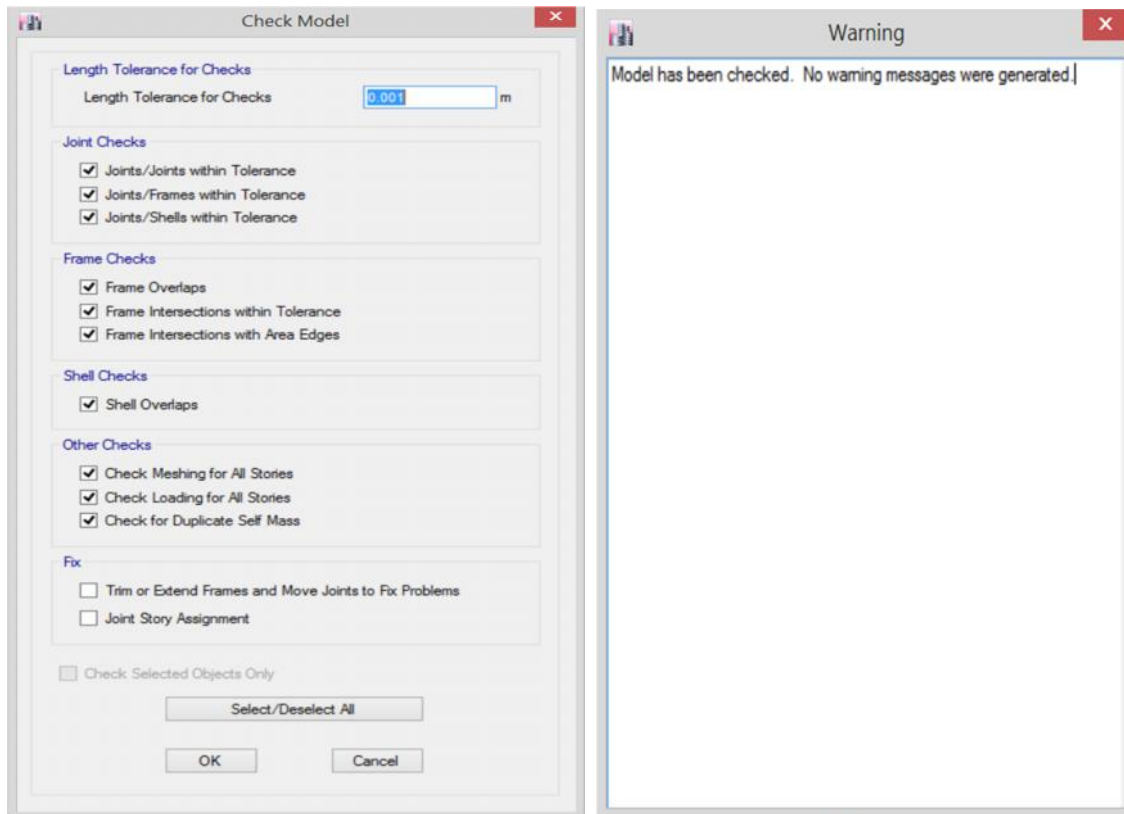


21. Definimos Combinaciones de carga para el modelamiento de la edificación.
“Define – Load Combination”.

Figura N° 10.21.

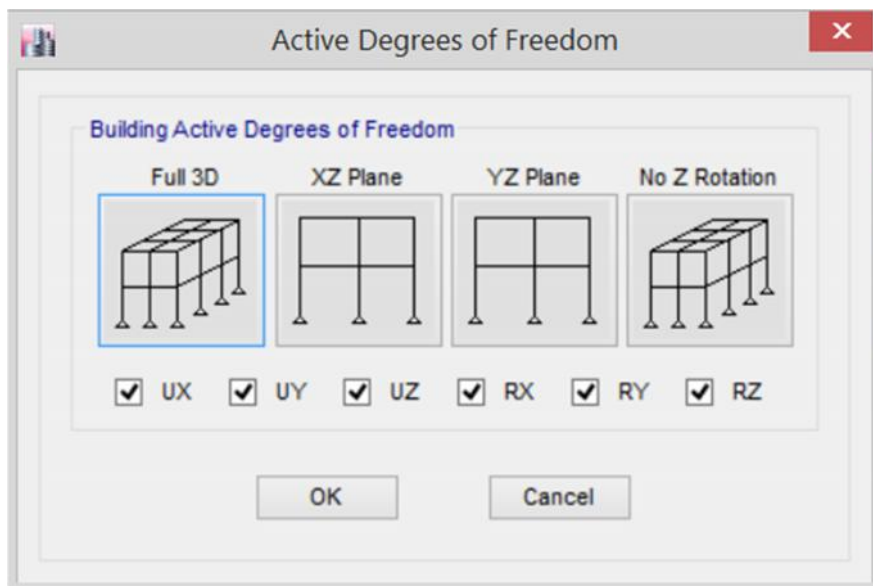


22. Chequeamos el modelo que no falta ningún paso. “Analyze – Check Model”
Figura N° 10.22.



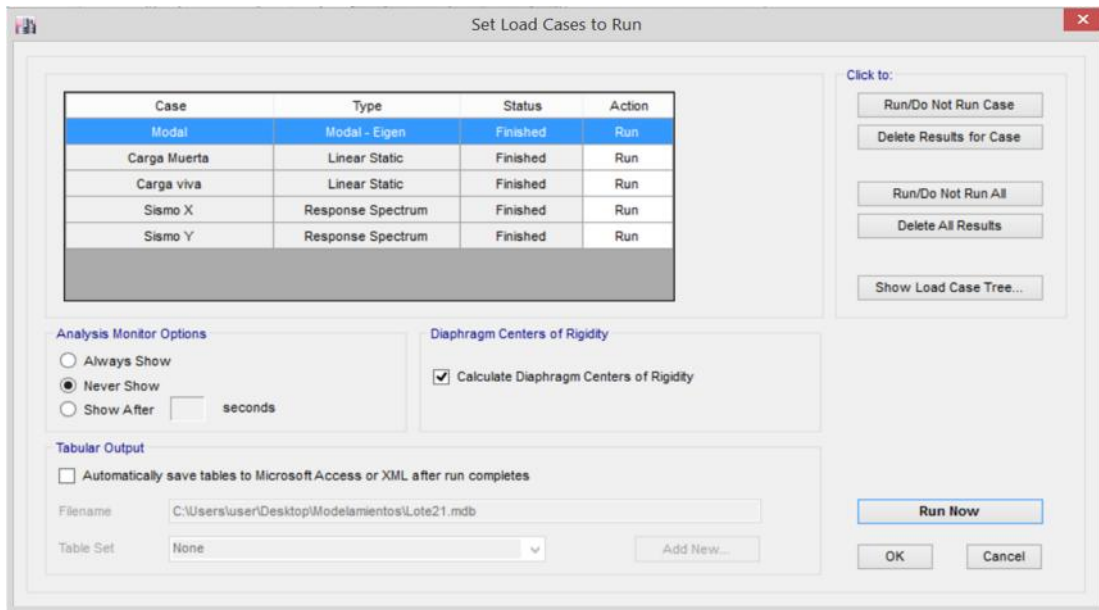
23. Damos los grados de libertad a la estructura. “Analyze – Set Active degrees of Freedom”

Figura N° 10.23.



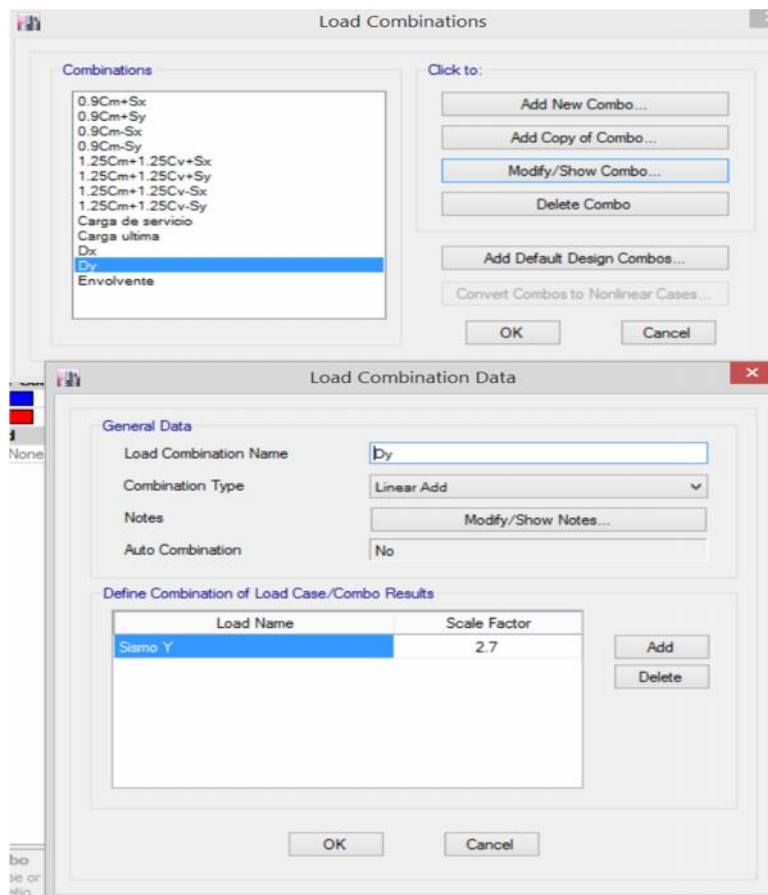
24. Luego corremos el programa. “Analyze – Set Load Cases To Run”

Figura N° 10.24.



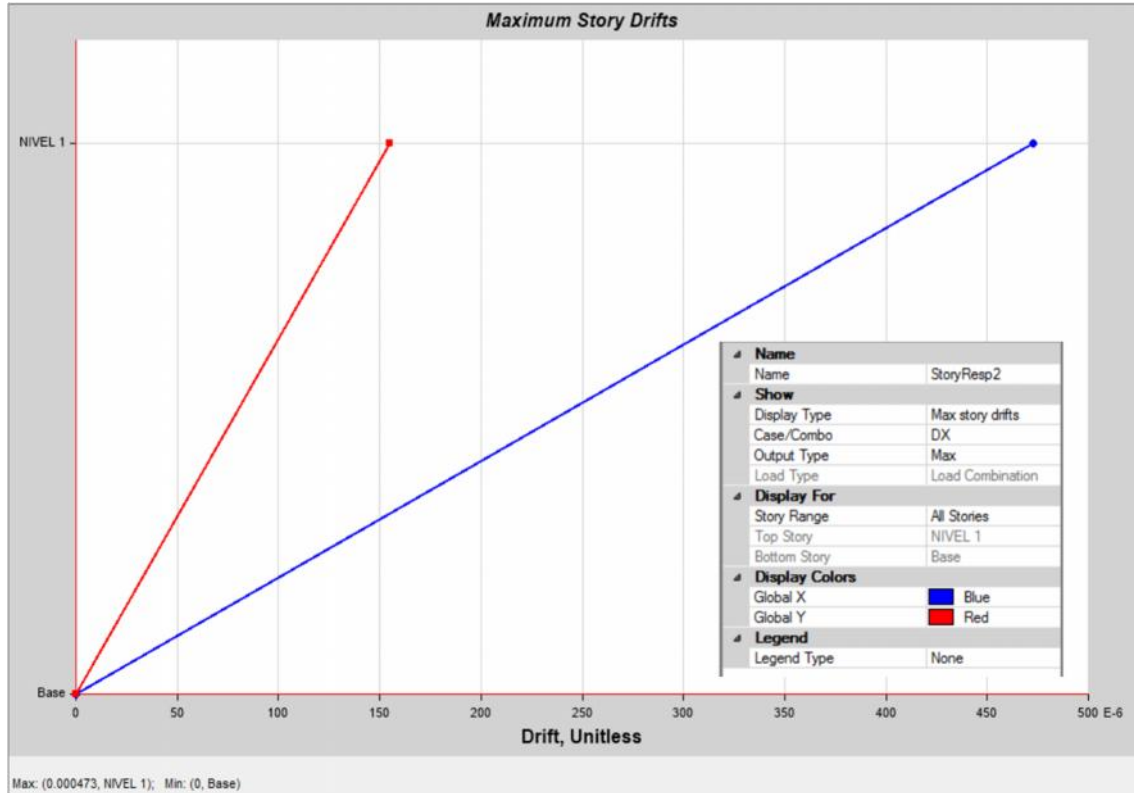
25. Amplificamos los sismos para tener las derivas inelásticas. “Define – Load Combinations”.

Figura N° 10.25.



26. Vemos si las derivas inelásticas cumplen con los de norma. “Display – Story Response Plots” – Puesto a que los desplazamientos del empotramiento desde el piso hasta el nivel de techo terminado se pueden observar en el gráfico de desplazamiento, y la deriva elástica según norma E0.30.

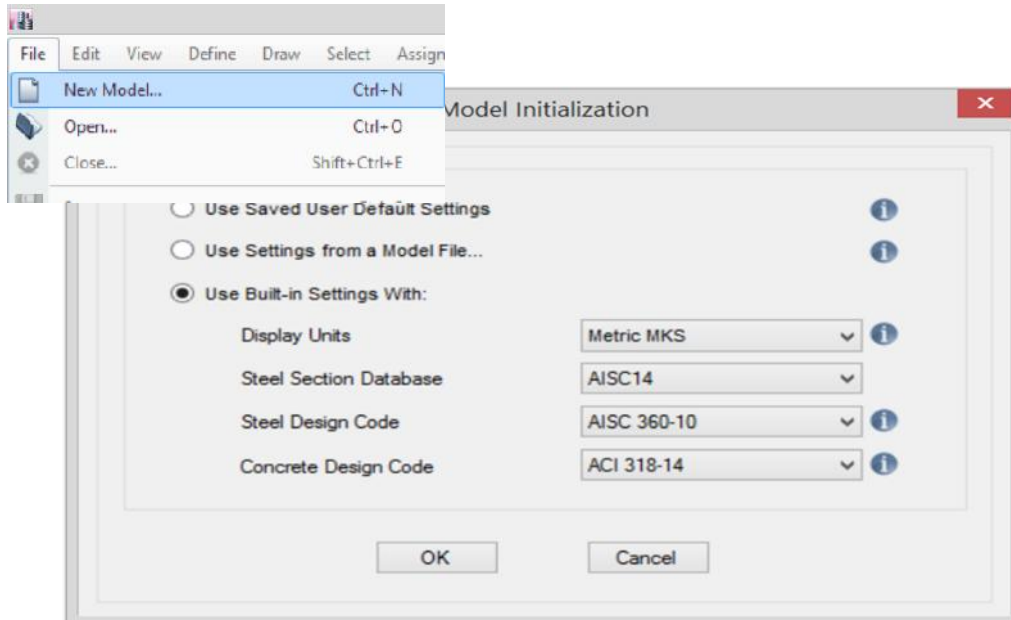
Figura N° 10.26.



4.3.3.7. Procedimiento de la propuesta en el programa ETABS2016 “Pórtico”

1. Previamente abrimos el programa ETABS - 2016, creamos un nuevo documento “File – New Model”, cuando aparece el cuadro de “Model Initialization”, colocamos “Use Built-in Settings with”, colocamos “Metric MKS (metros, kilogramos, segundos)” para cambiar las unidades, le damos “ok”.

Figura N° 11. Ventana principal del programa ETABS – 2016.



2. Luego nos aparecerá un cuadro “New Model Quick Templates”, para colocar los espaciamientos entre ejes tanto “x - y”, nos vamos a “Custom Grid Spacing - Specify Data for Grid Lines - Edit Grid Lines” Figura 2.a. Para colocar la elevación nos vamos a “Custom Story Data - Specify Custom Story Data - Edit Story Data” Figura 2.b.

Figura N° 11.1. Cuadro para medidas en planta y elevación ETABS – 2016.

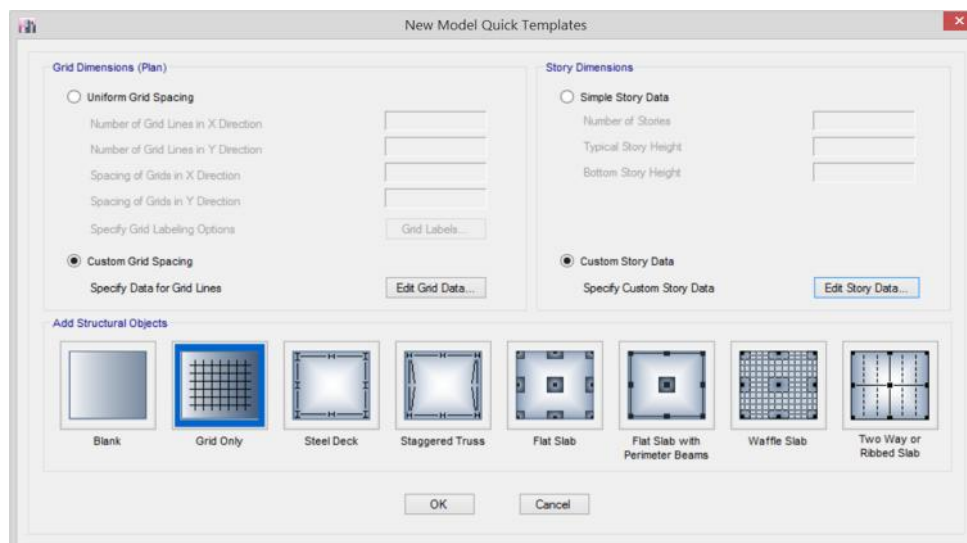


Figura N° 11.2. Grid System Data, MEDIDAS EN PLANTA ETABS – 2016.

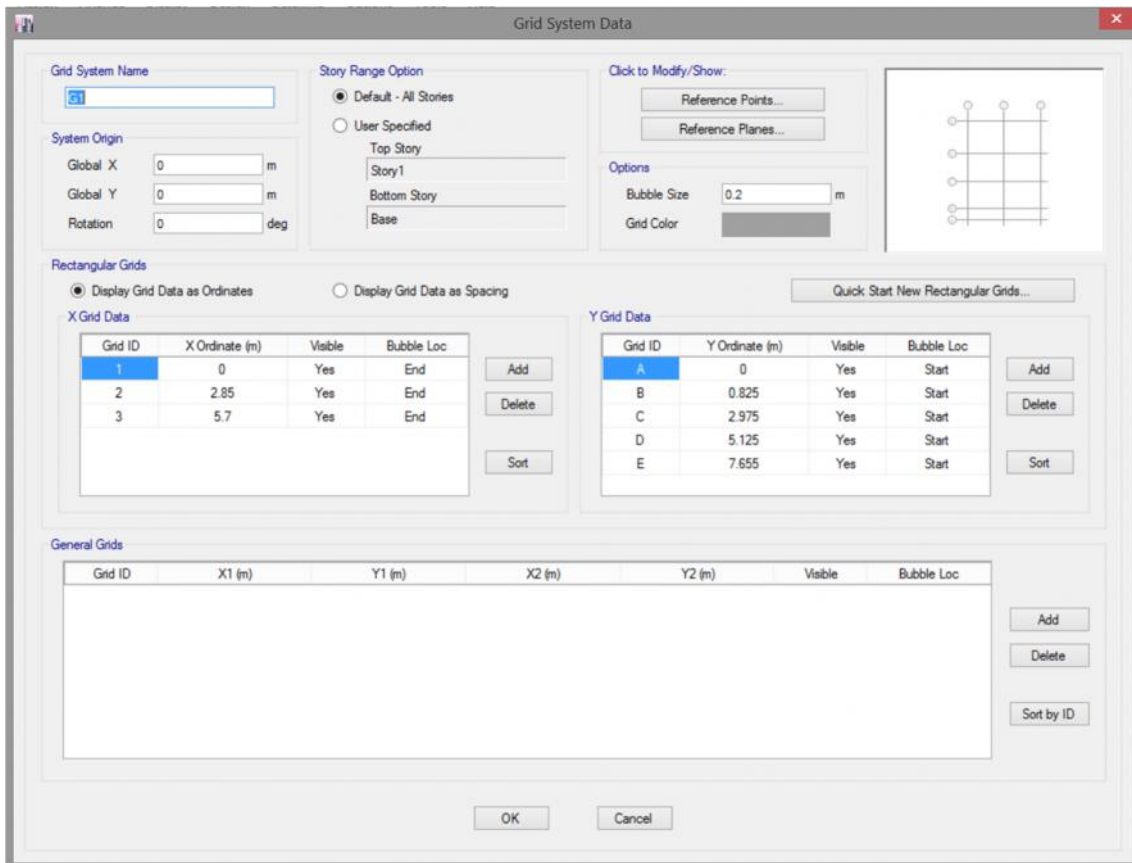
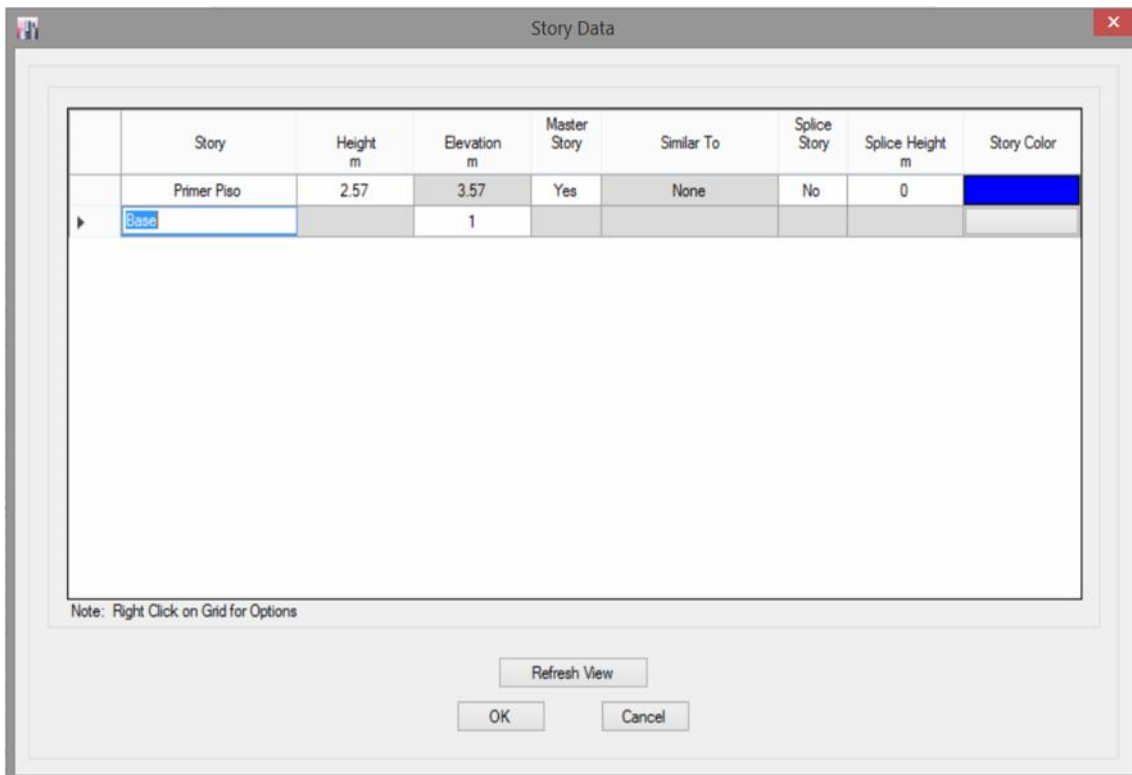
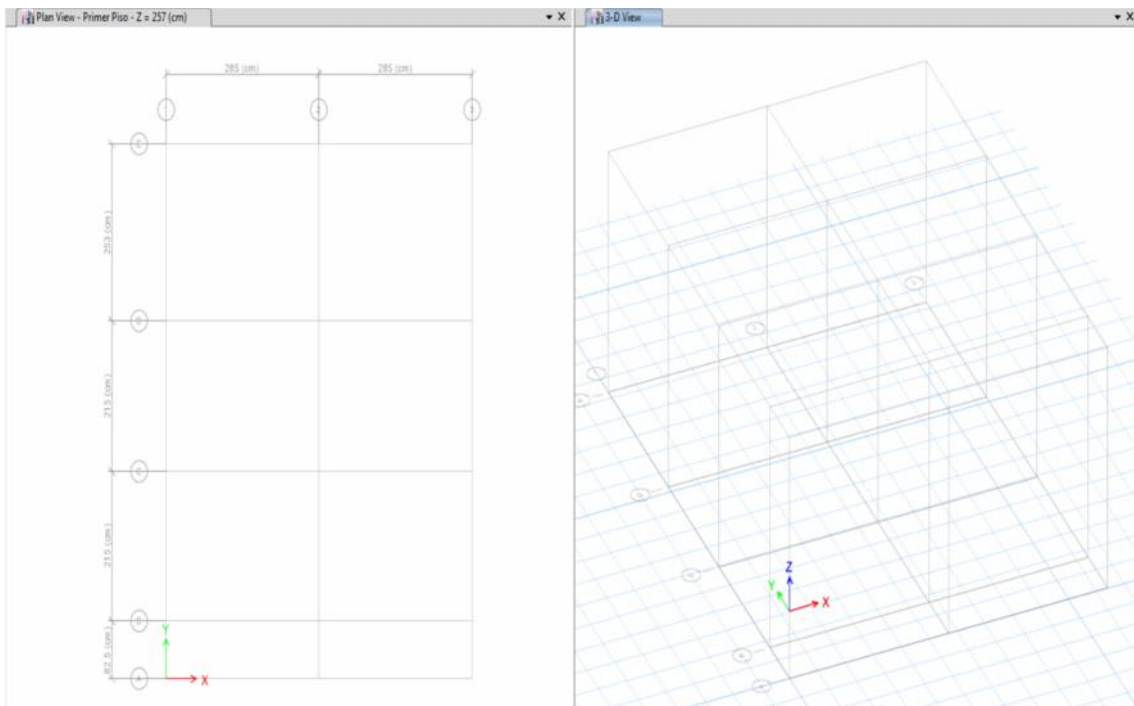


Figura N° 11.3. Story Data, MEDIDAS EN ELEVACION ETABS – 2016.



3. En el siguiente paso nos dará la vista en planta y en elevación 3D.

Figura N° 11.4. Se aprecia en las ventanas que son en planta y en elevación, para simular la edificación en el programa ETABS – 2016.



4. Se asignará los materiales definiéndolos en el ETABS “Define – Material Properties”, asignamos los materiales de concreto y acero. Se puede apreciar sus propiedades en las Figura 4.a.

Figura N° 11.5. Se define los materiales para el modelamiento de nuestra edificación en el programa ETABS – 2016.

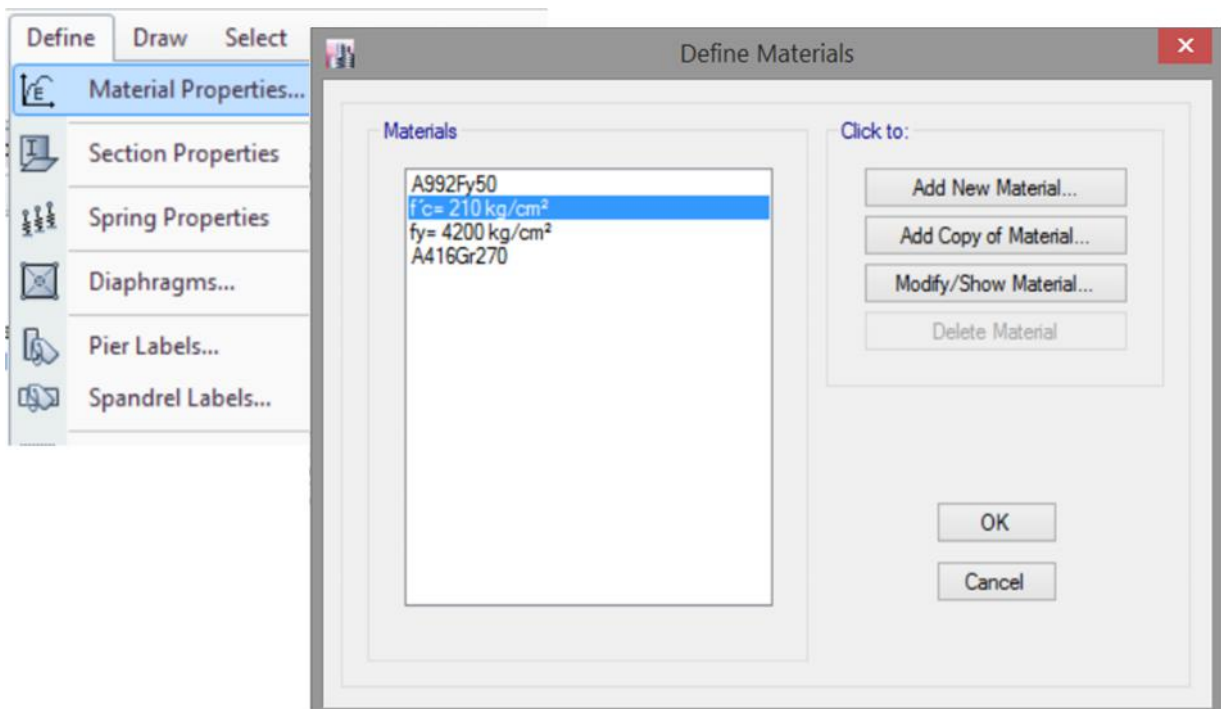
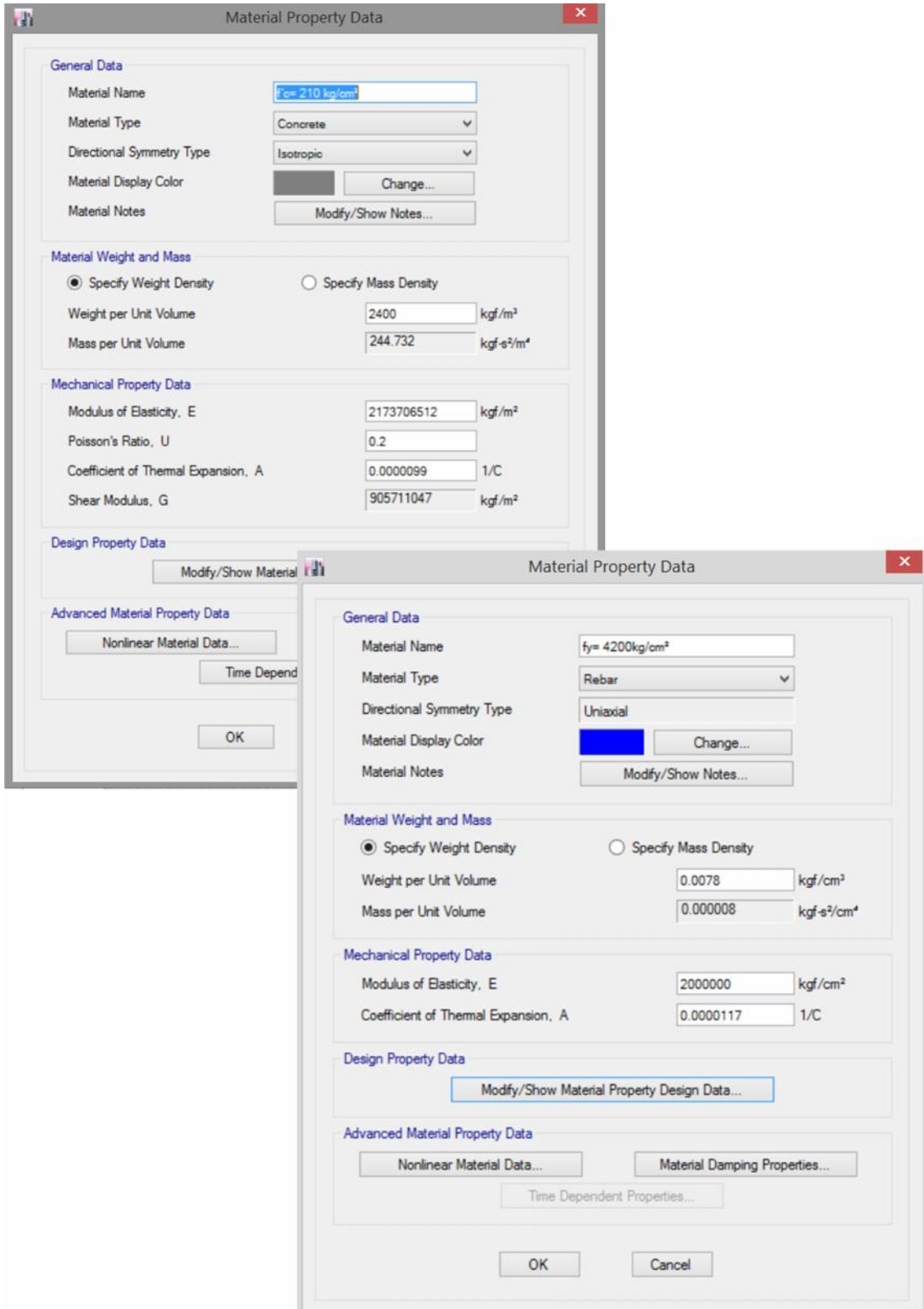
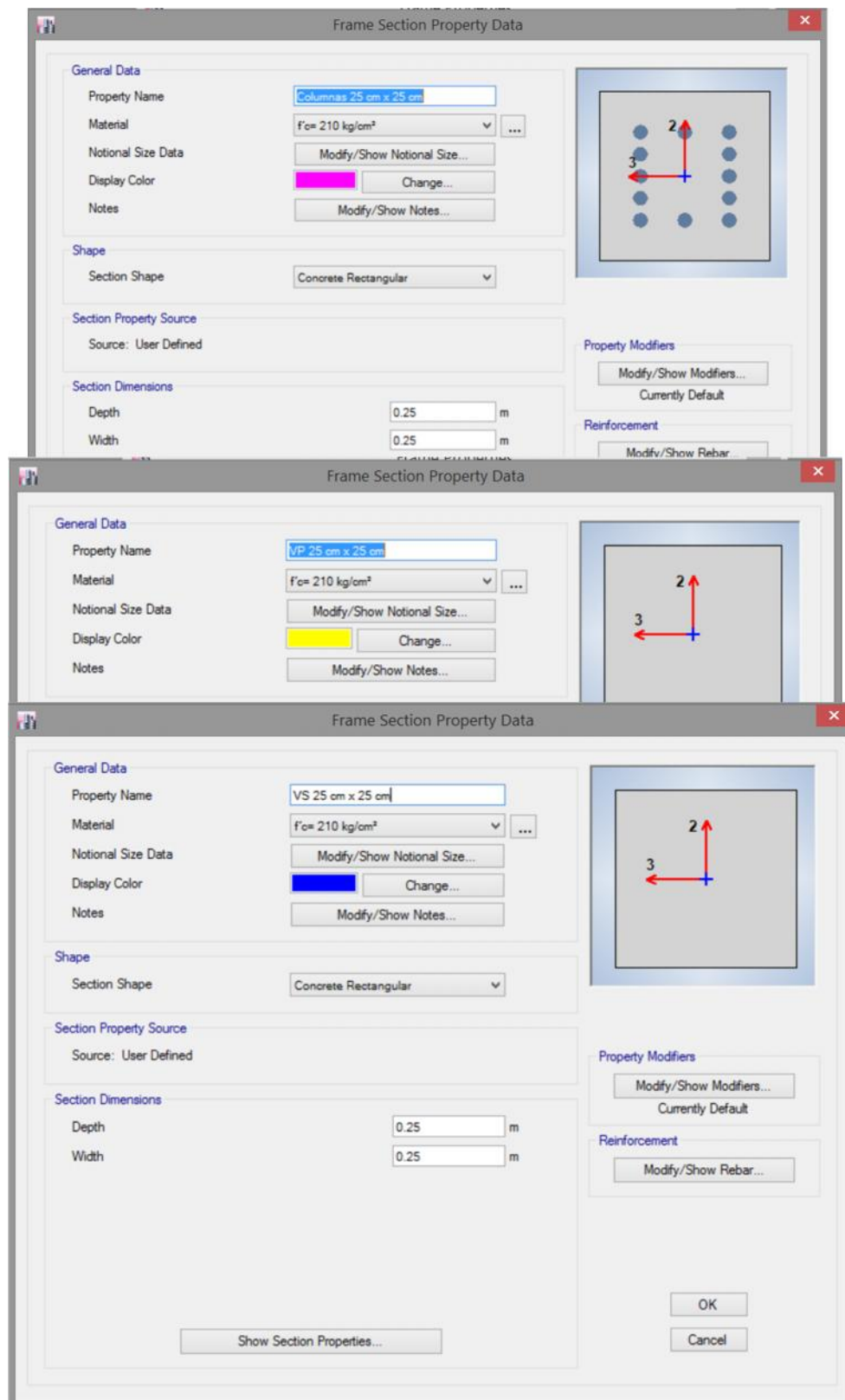


Figura N° 11.5.1. Se puede apreciar asignando las propiedades del concreto y acero.



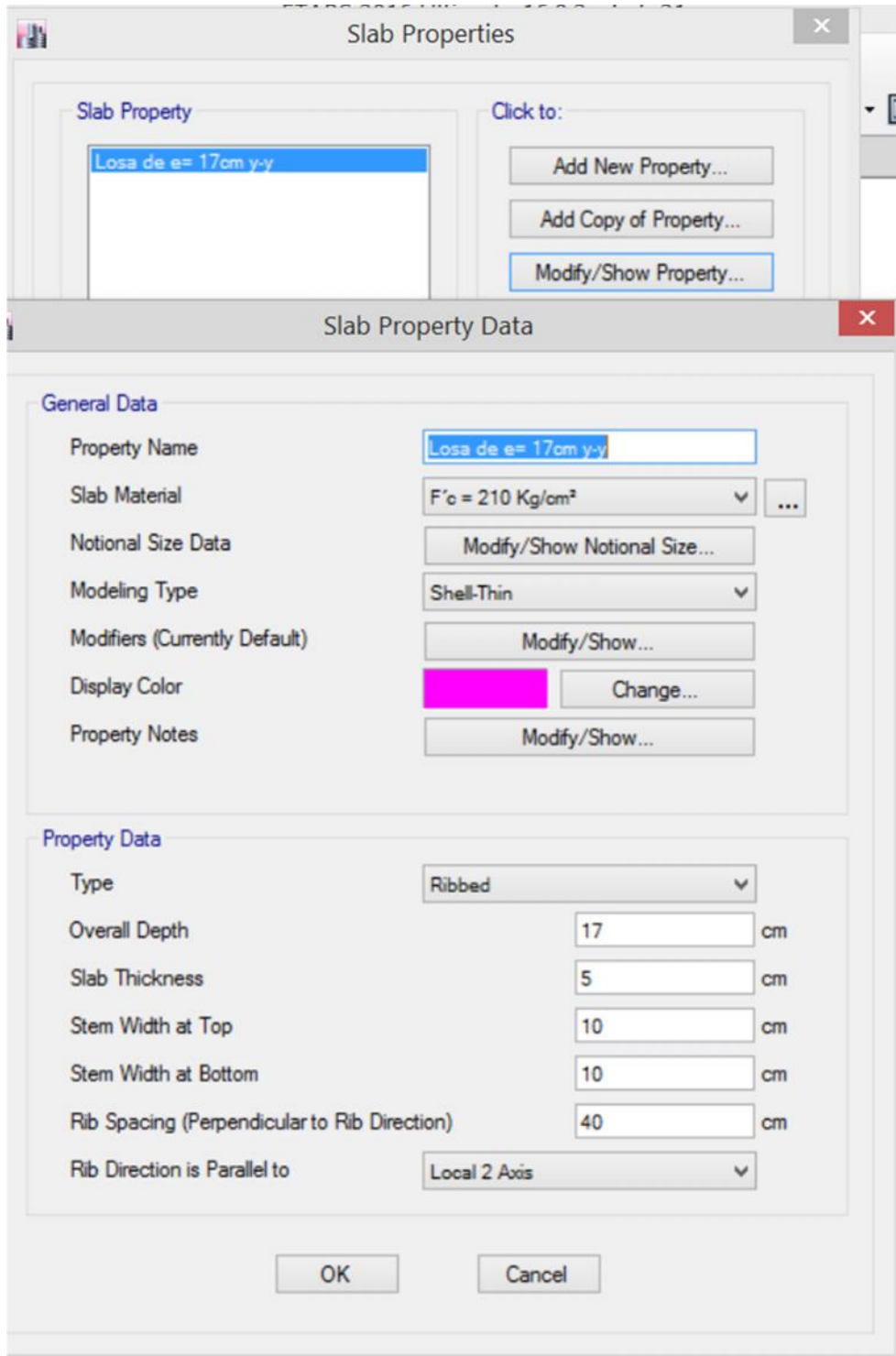
- Se define las secciones de la estructura a estudiar, “Define – Section Properties – Frame Sections”.

Figura N° 11.5.2. Se define las secciones de las columnas y de las vigas en el programa ETABS – 2016.



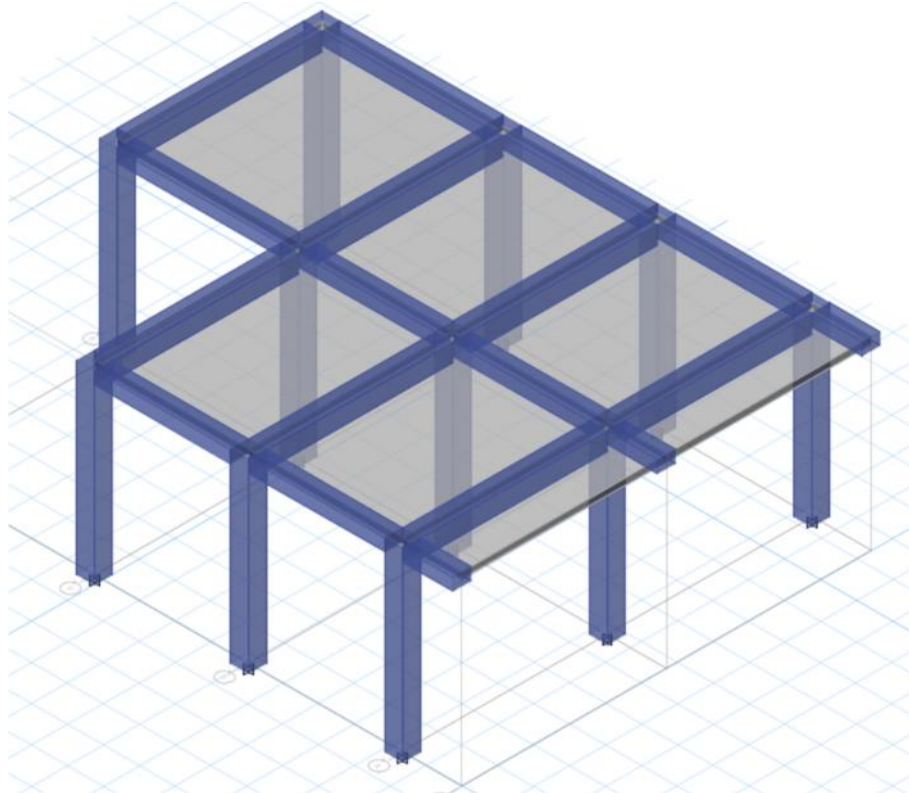
6. Se define la sección y sentido de la losa aligerada. “Define – Section Properties – Slab Sections”.

Figura N° 11.6. Se define la sección y sentido de la losa aligerada en el programa ETABS – 2016.



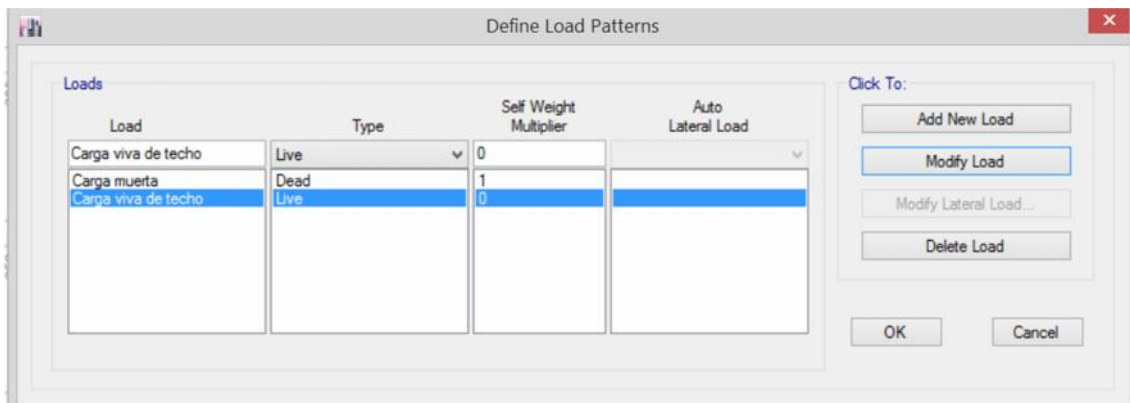
7. Se define secciones para idealizar a la estructura.

Figura N° 11.7. Luego que se define las secciones se muestra la estructura en 3D.



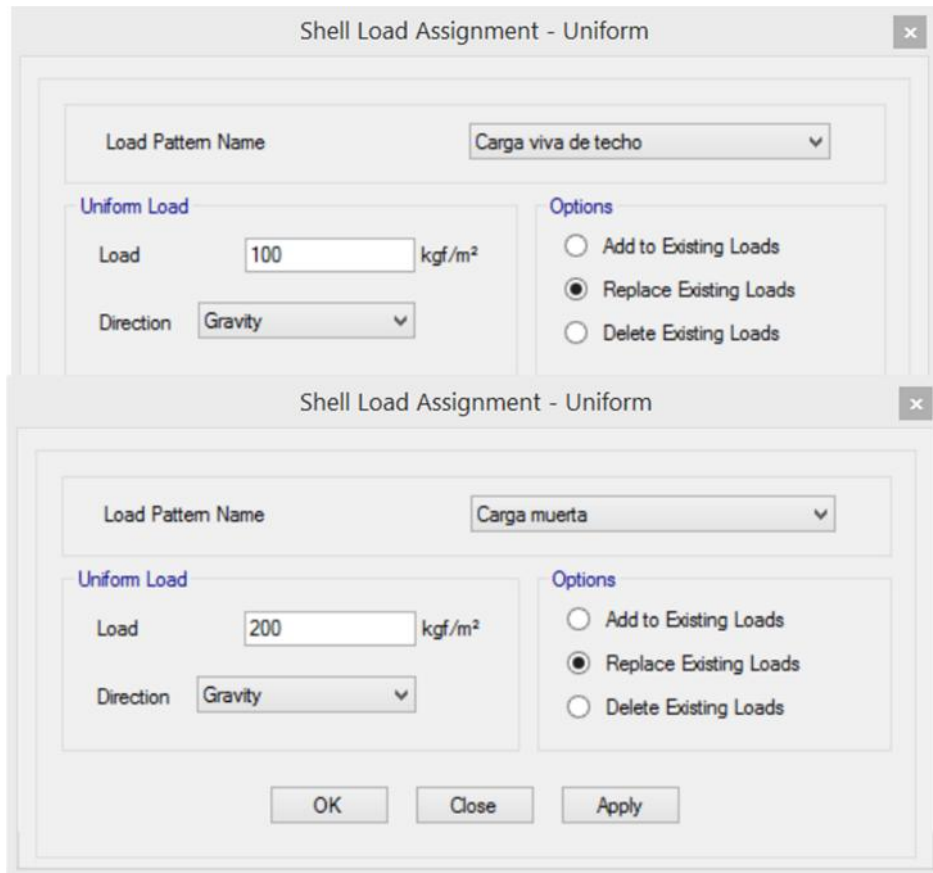
8. Se define patrones de carga “Define – Load Patterns”

Figura N° 11.8. Se define carga viva de techo y carga muerta.



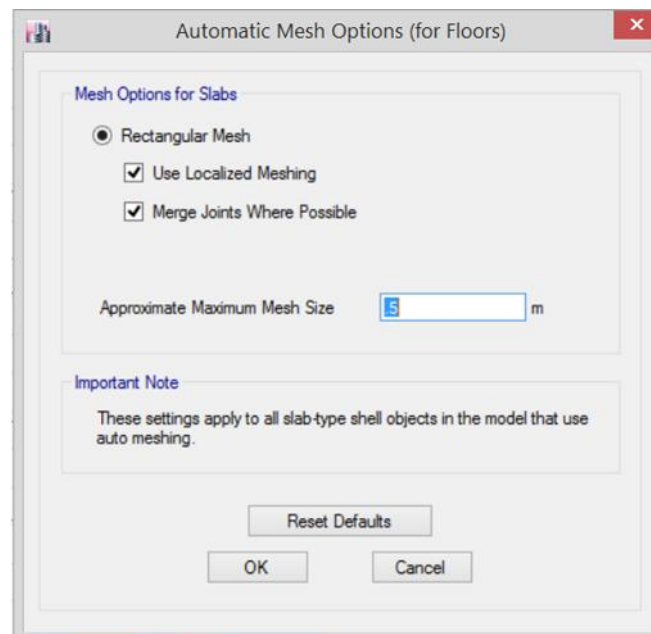
9. Asignamos las cargas en la losa aligerada “Assign – Shell loads – uniform”

Figura N° 11.9. Se puede apreciar que se ha colocado las cargas tanto vivas como muertas para el modelamiento.



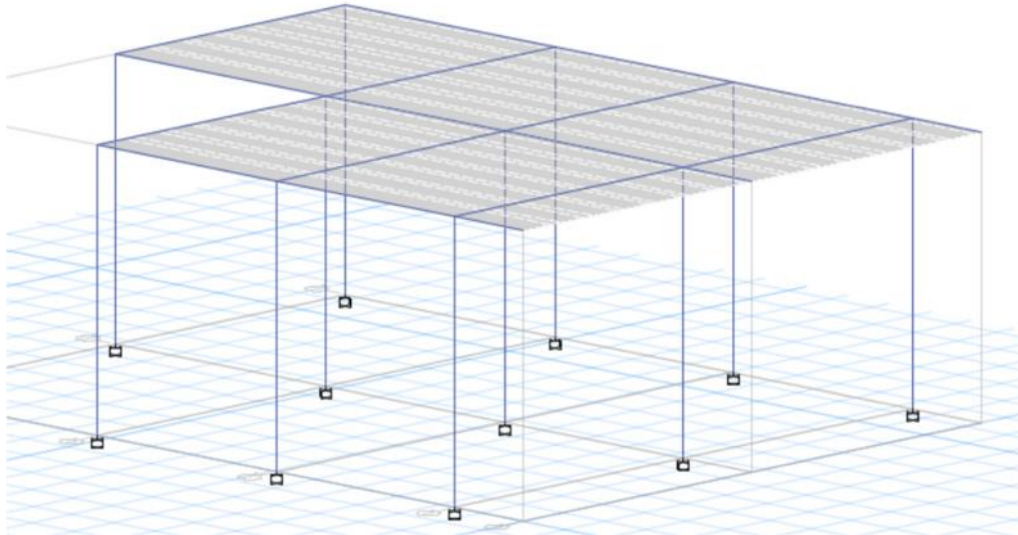
10. Discretizamos la losa aligerada “Analyze – Automatic Mesh Settings for Floors”

Figura N° 11.10.



11. Definimos restricciones a nuestra edificación “Assign – Joint – Restraints”

Figura N° 11.11. Se define restricciones a nuestro modelo según el tipo de empotramiento.



12. Asignamos condiciones de contorno, asignamos un diafragma rígido “Define – Diaphragms”

Figura N° 11.12. Se define como un diafragma rígido porque es una losa sin huecos.

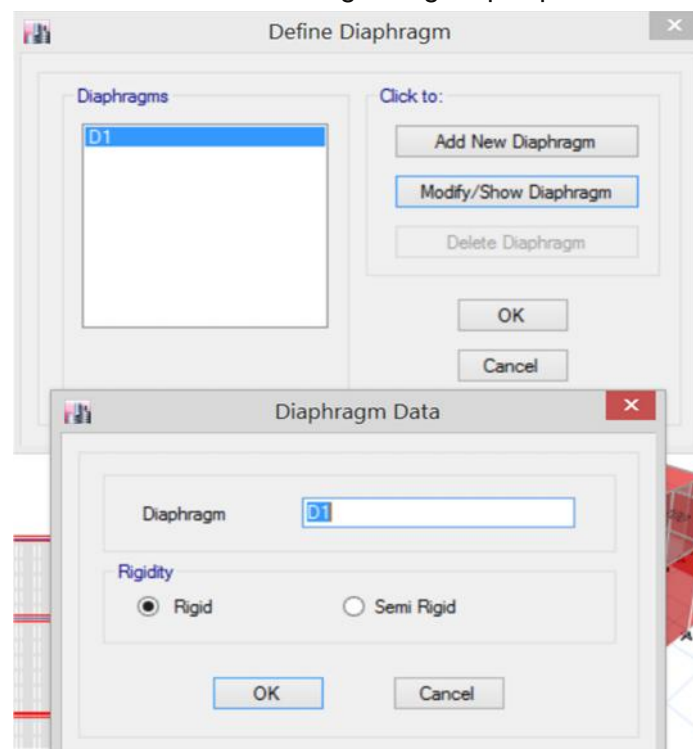
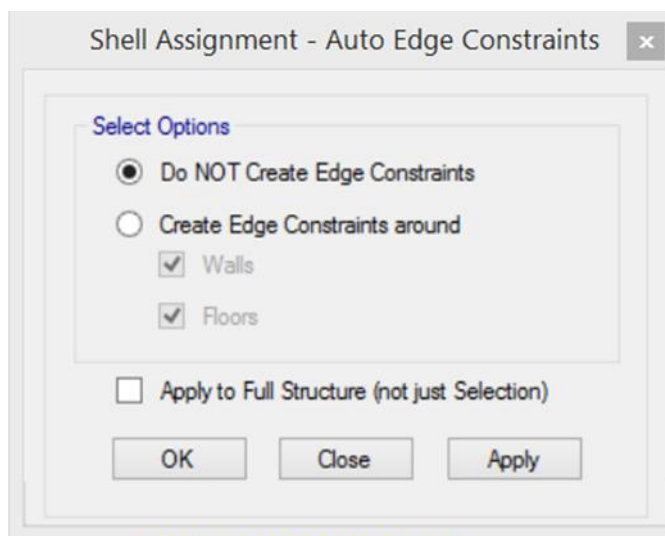
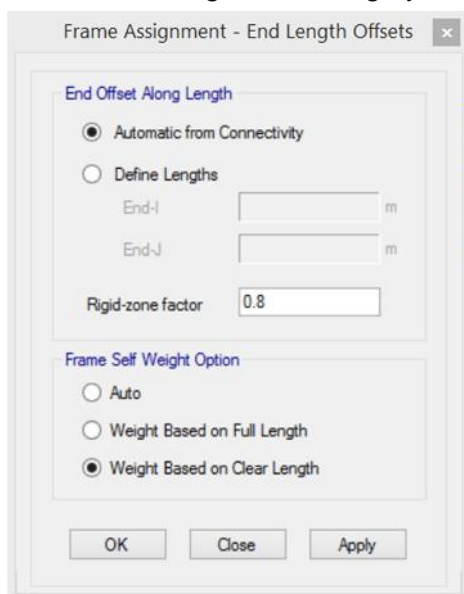


Figura N° 11.12.1. Se define restricciones de bordes automáticos “Assign – Shell – Auto Edge Constraint”



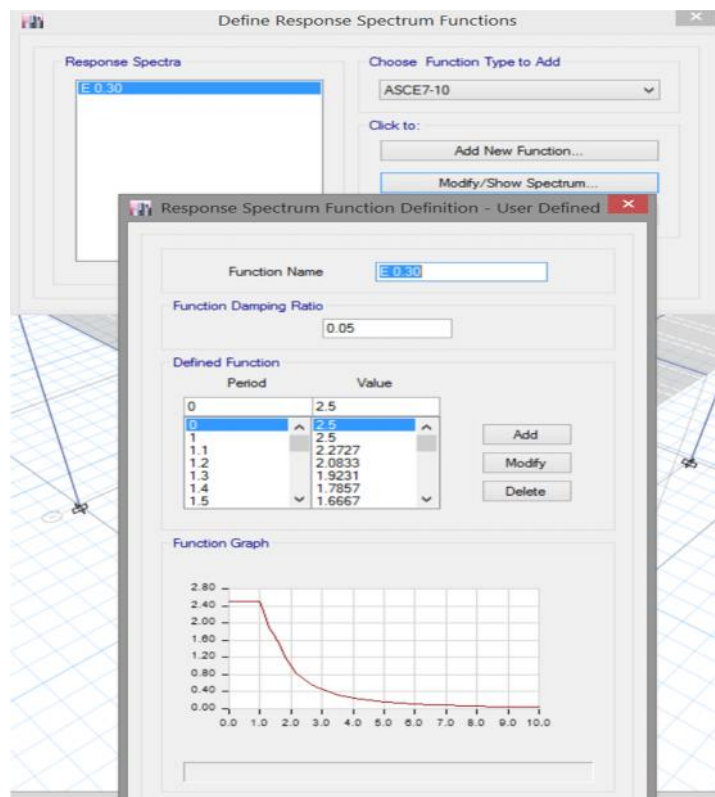
13. Asignamos brazo rígido “Assign – Frame – End Length Offsets”

Figura N° 11.13. Se define como unión rígida entre viga y columnas.

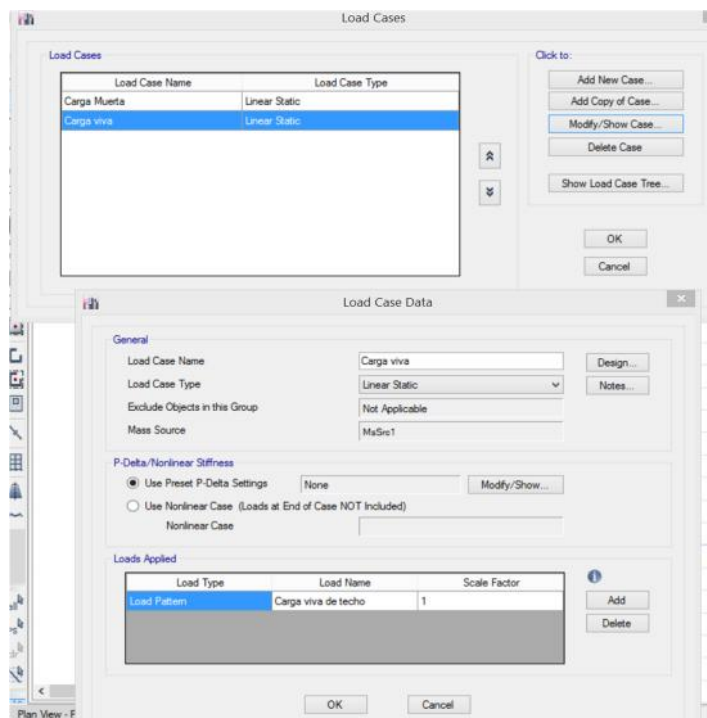


14. Ingresamos el espectro de respuesta “Define – Functions – Response Spectrum”

Figura N° 11.14. Se define el espectro de respuesta según el tipo de edificación y el tipo de zona sísmica, también se tiene en cuenta el tipo de estructura.

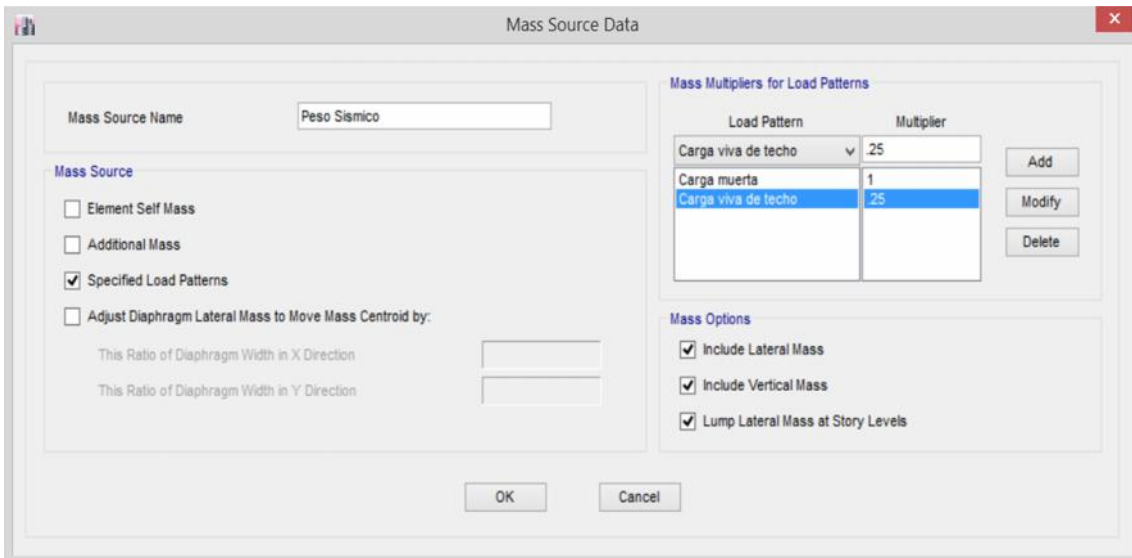


15. Definimos nuestros casos de carga “Define – Load Cases”
Figura N° 11.15.



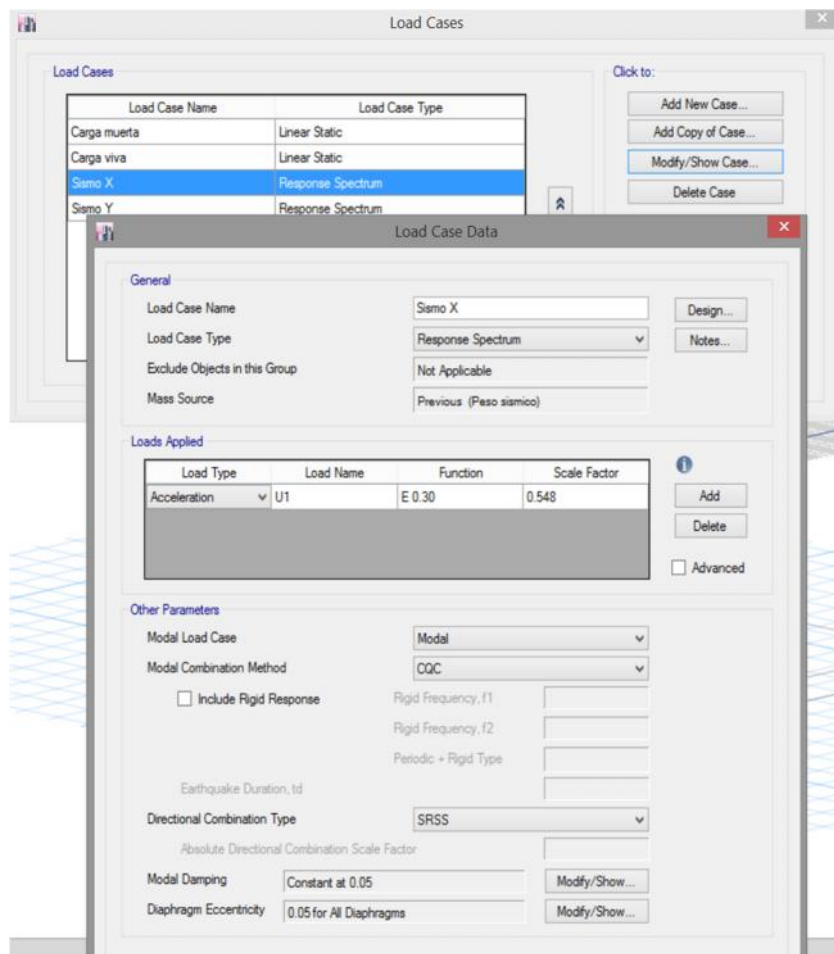
16. Definimos nuestro peso sísmico. “Define – Mass Source”

Figura N° 11.16.



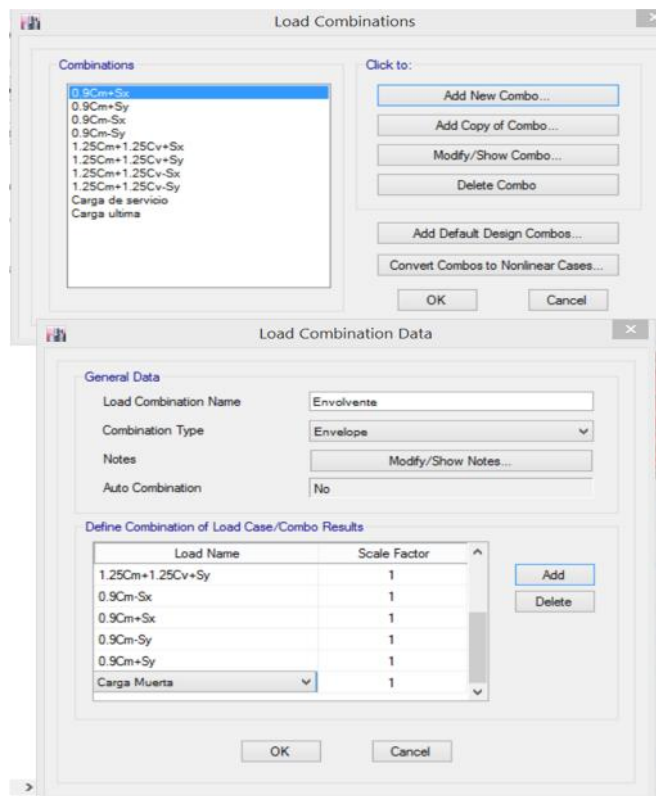
17. Definimos los sismos de X, Y. “Define – Load Cases”

Figura N° 11.17.



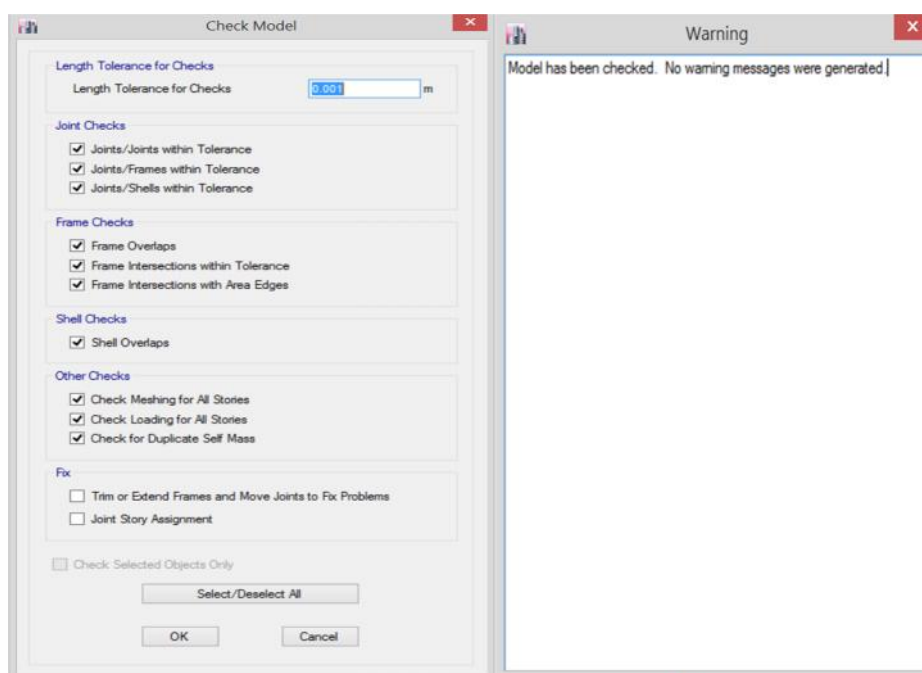
18. Definimos Combinaciones de carga para el modelamiento de la edificación.
“Define – Load Combination”.

Figura N° 11.18.



19. Chequeamos el modelo que no falta ningún paso. “Analyze – Check Model”

Figura N° 11.19.



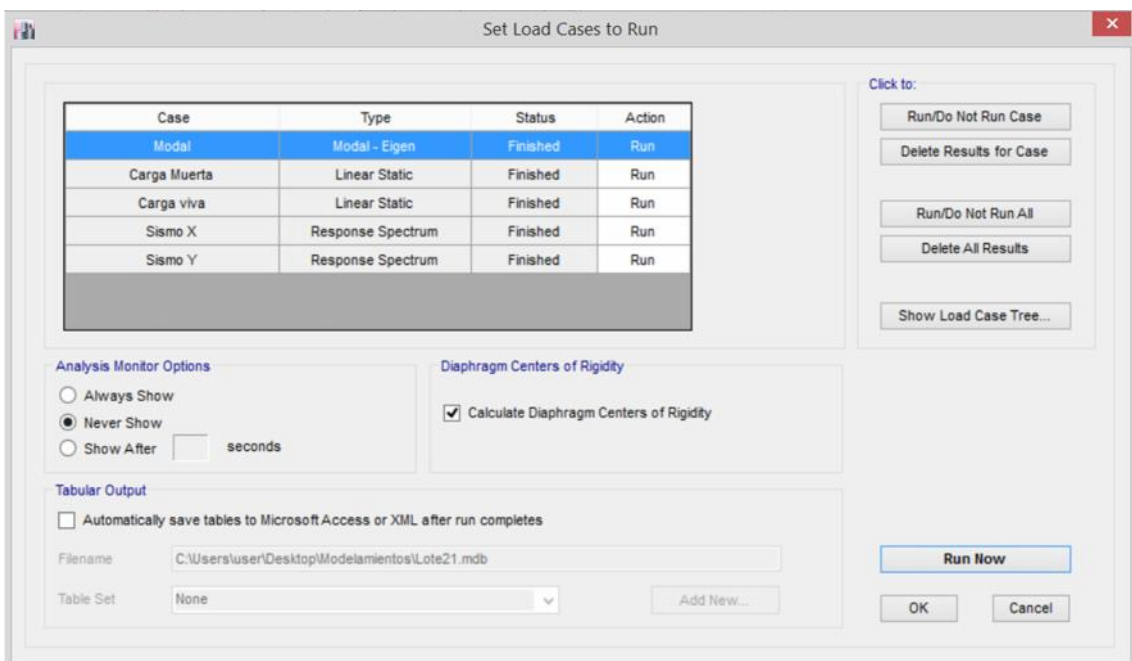
20. Damos los grados de libertad a la estructura. “Analyze – Set Active degrees of Freedom”

Figura N° 11.20.



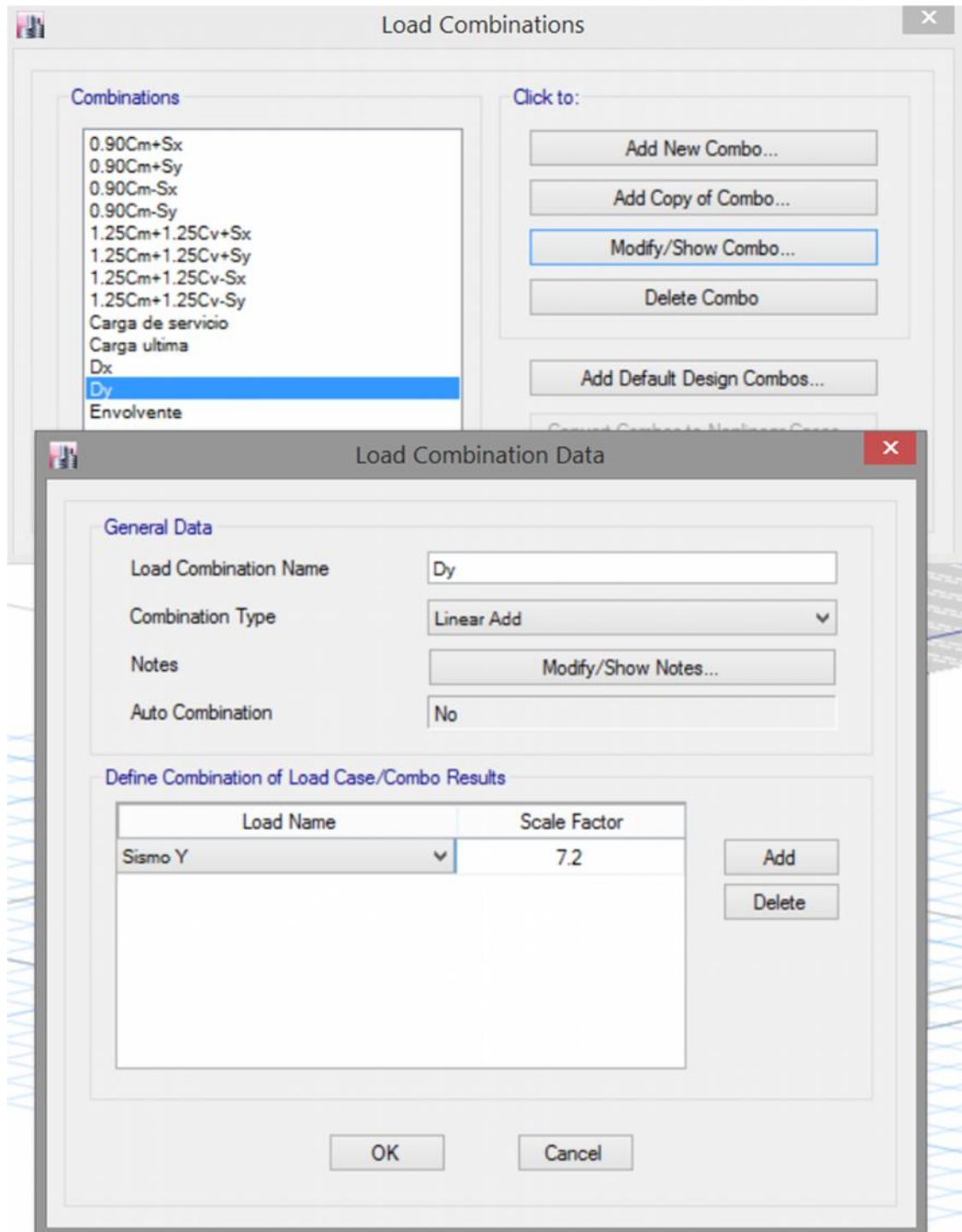
21. Luego corremos el programa. “Analyze – Set Load Cases To Run”

Figura N° 11.21.



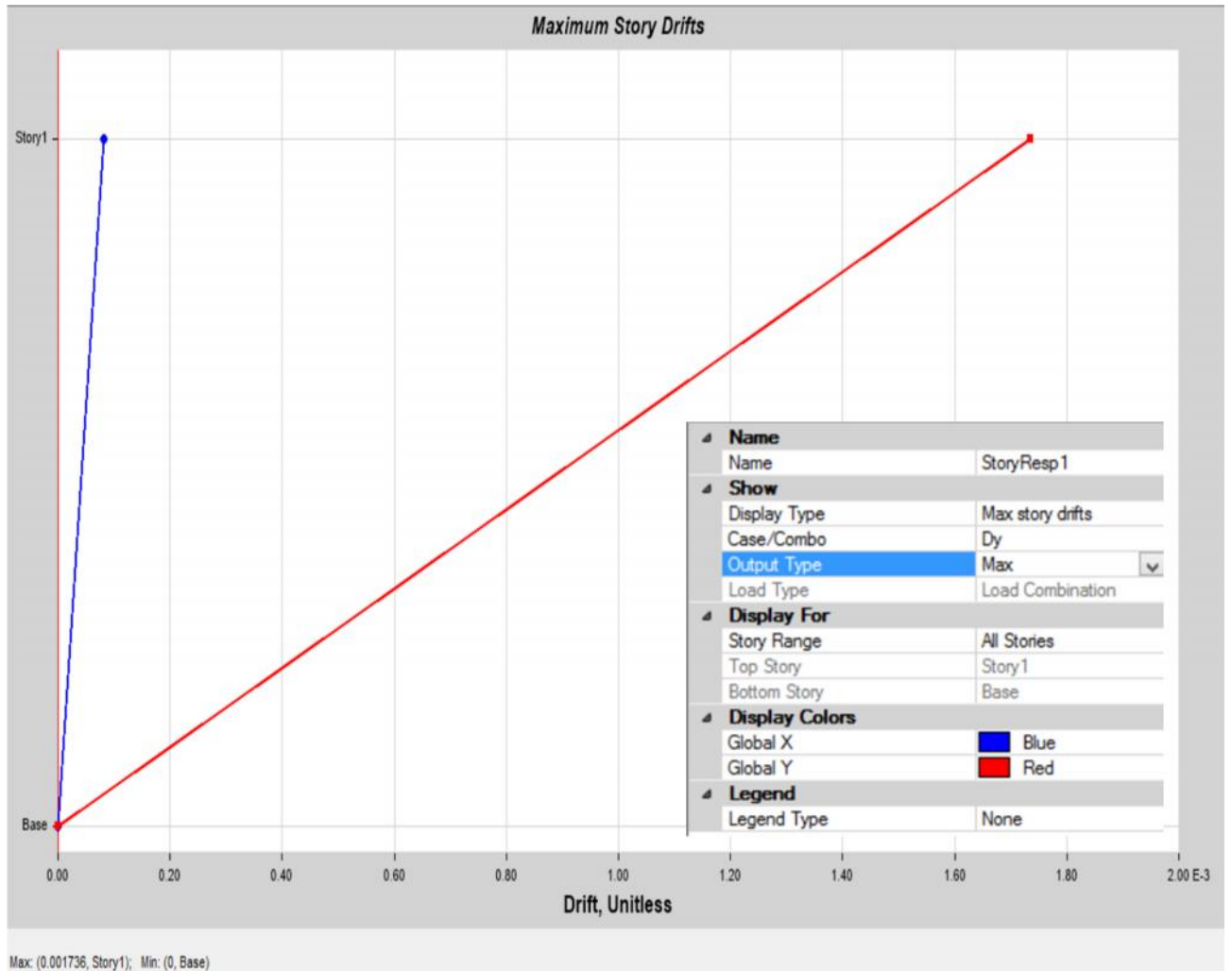
22. Amplificamos los sismos para tener las derivas inelásticas. “Define – Load Combinations”.

Figura N° 11.22.



23. Vemos si las derivas inelásticas cumplen con los de norma. “Display – Story Response Plots” – Puesto a que los desplazamientos del empotramiento desde el piso hasta el nivel de techo terminado se pueden observar en el gráfico de desplazamiento, y la deriva elástica según norma E0.30.

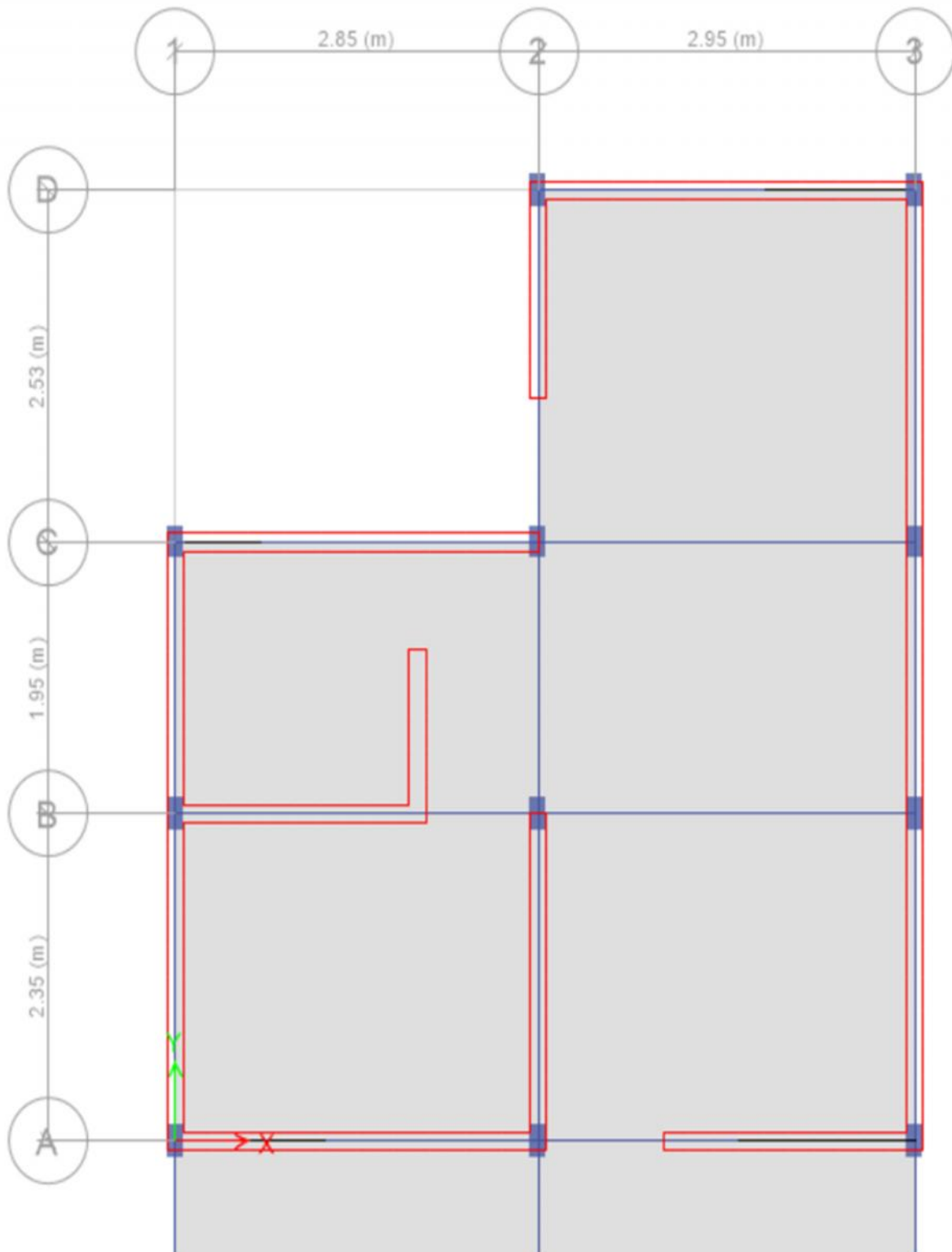
Figura N° 11.23.



4.4. Derivas y Áreas de acero

4.4.1. Propuesta Techo Propio

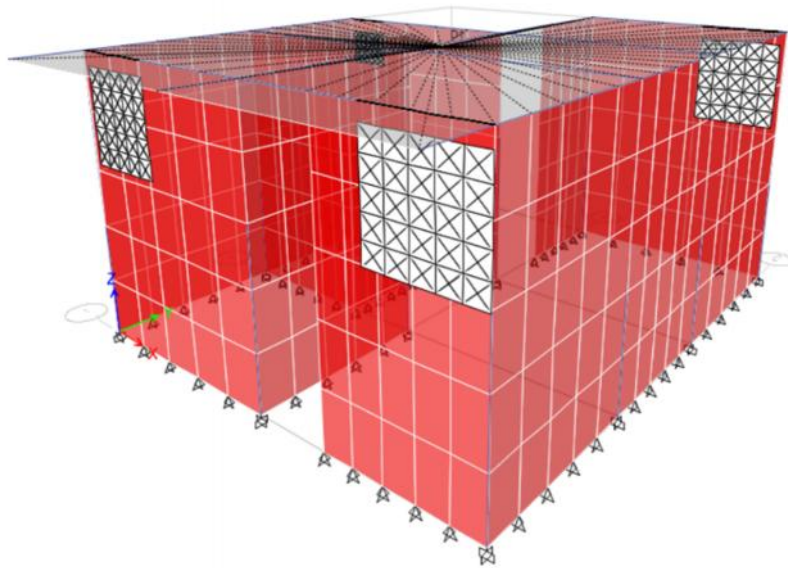
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

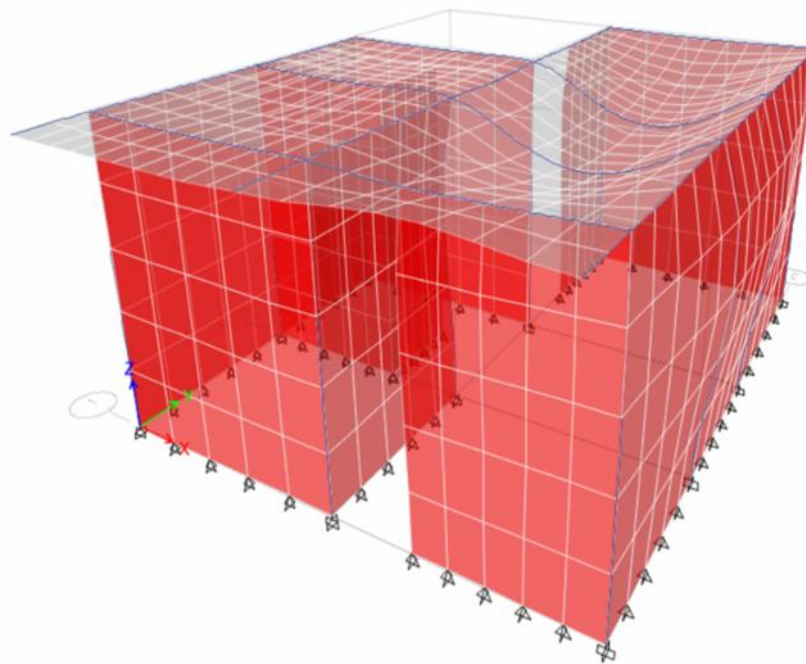
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

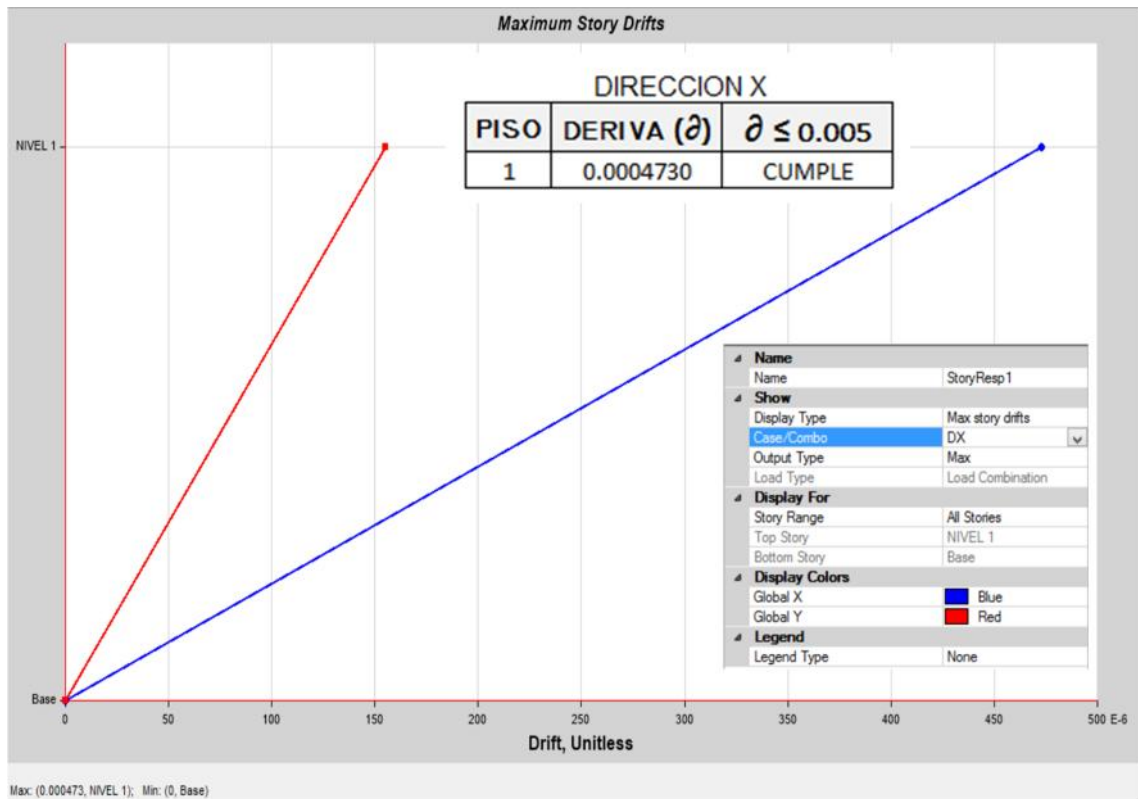
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

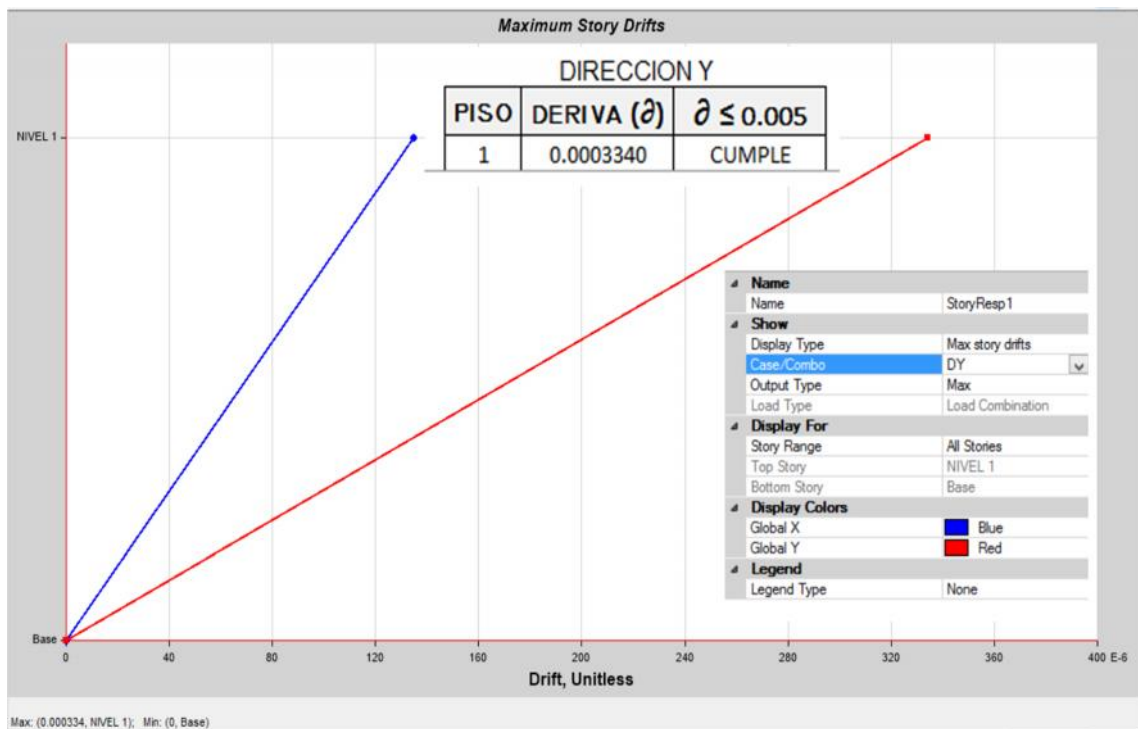
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

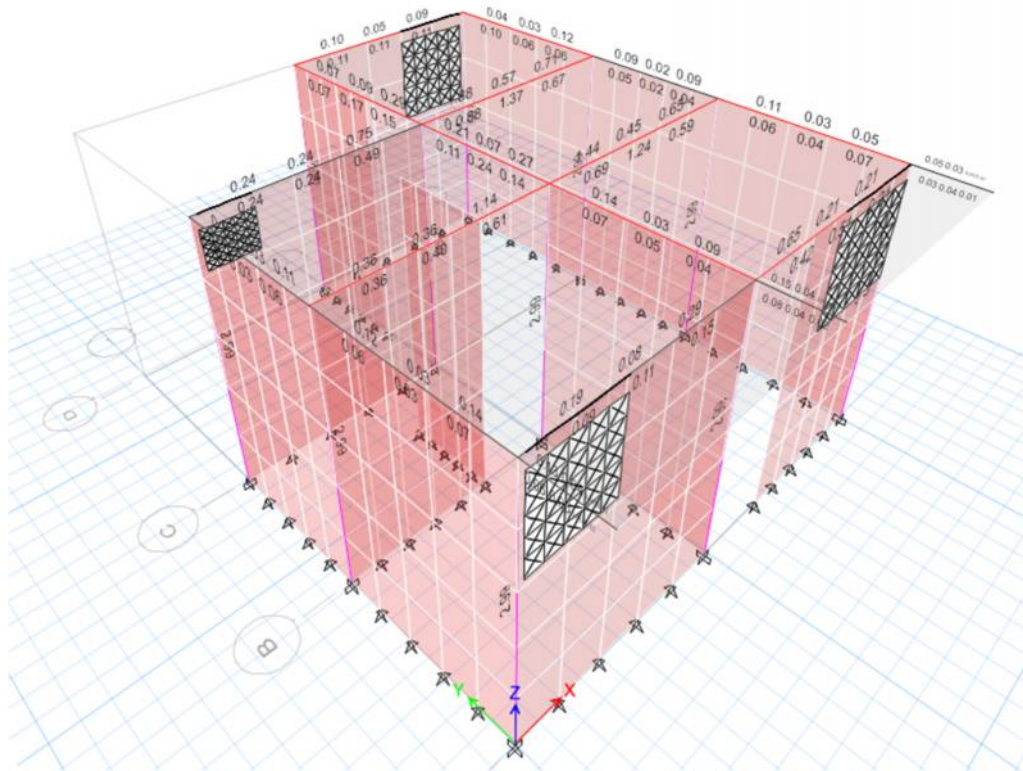
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

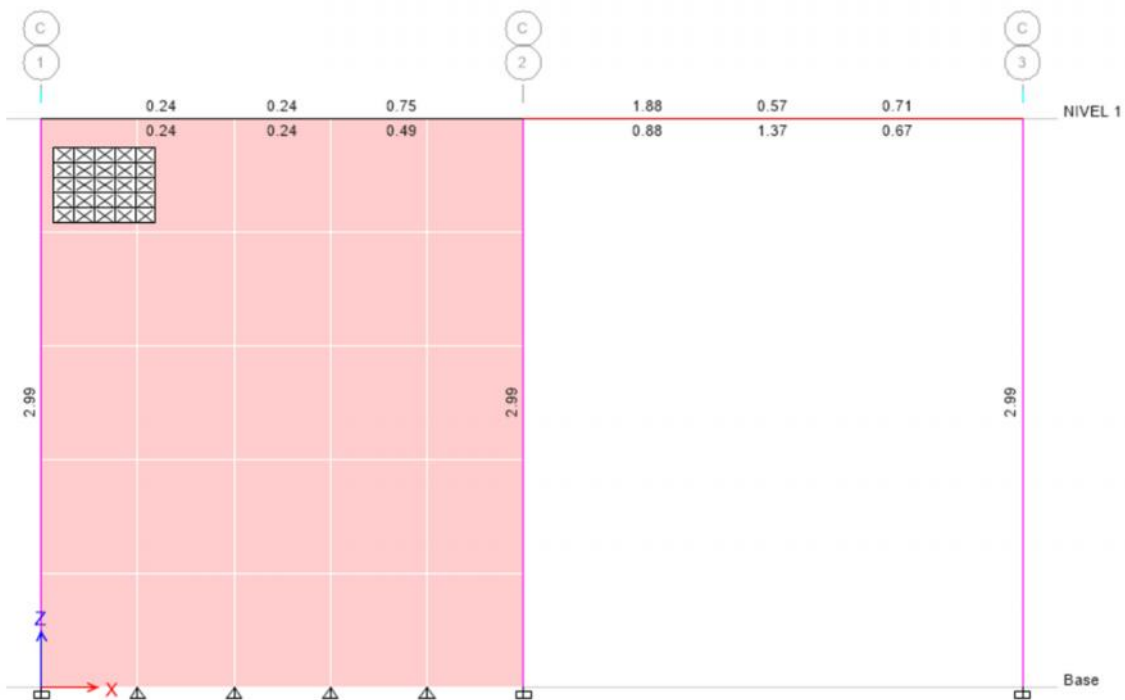
f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Section Name:
 Beam:

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
CARGA ULTIMA	236.000	0.56	0.61	0.0000
CARGA ULTIMA	245.833	0.56	0.59	0.0000
CARGA ULTIMA	245.833	0.56	0.57	0.0000
CARGA ULTIMA	265.500	0.56	0.56	0.0000
CARGA ULTIMA	265.500	0.56	0.56	0.0000
CARGA ULTIMA	288.500	0.70	0.45	0.0000
ENVOLVENTE	6.500	1.88	0.88	O/S #45
ENVOLVENTE	29.500	0.99	0.58	O/S #45
ENVOLVENTE	29.500	0.85	0.57	O/S #45
ENVOLVENTE	49.167	0.57	0.57	O/S #45
ENVOLVENTE	49.167	0.57	0.57	O/S #45
ENVOLVENTE	59.000	0.57	0.57	O/S #45
ENVOLVENTE	59.000	0.57	0.57	0.0000
ENVOLVENTE	88.500	0.57	0.57	0.0000
ENVOLVENTE	88.500	0.57	0.61	O/S #45

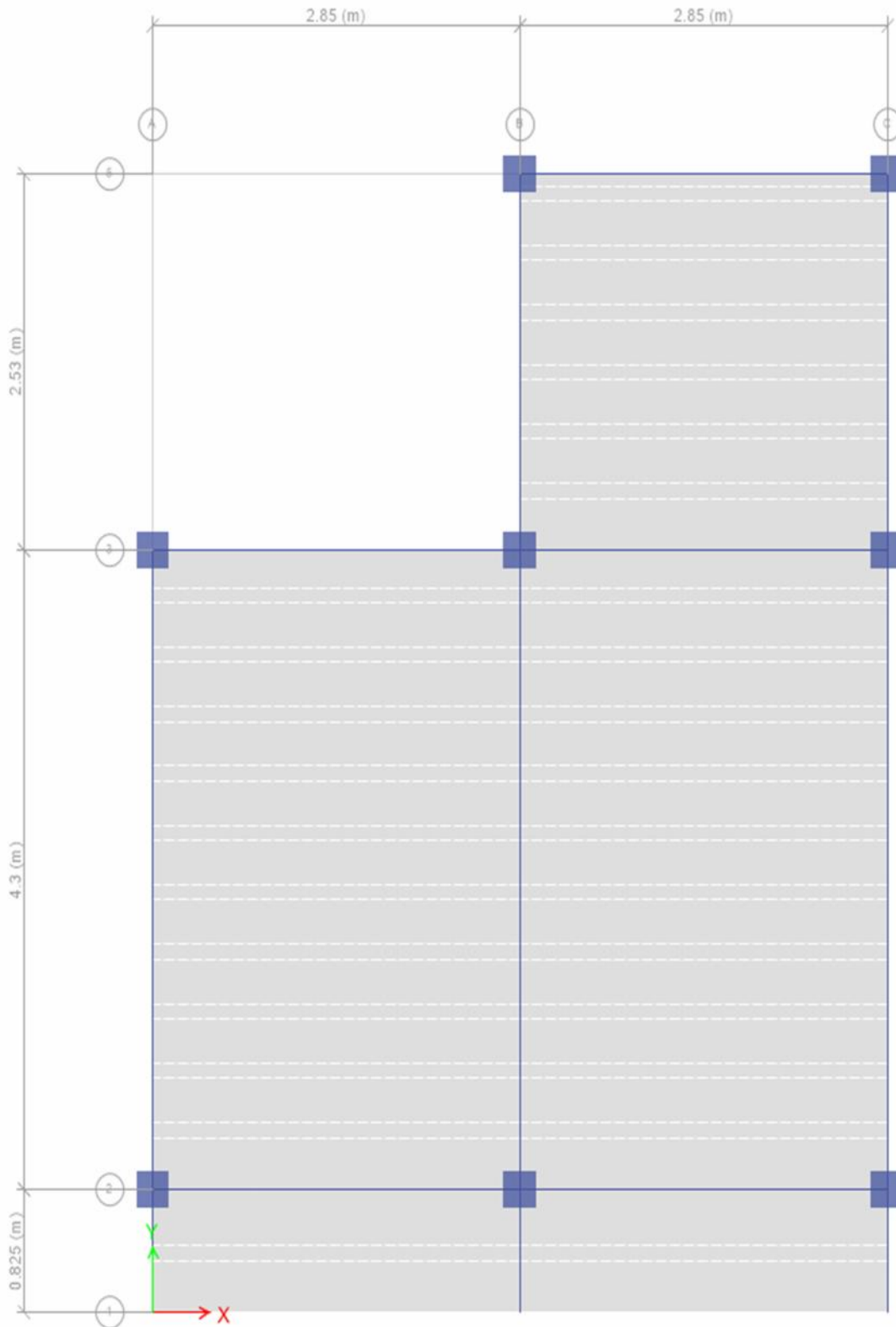
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.2. Techo Propio

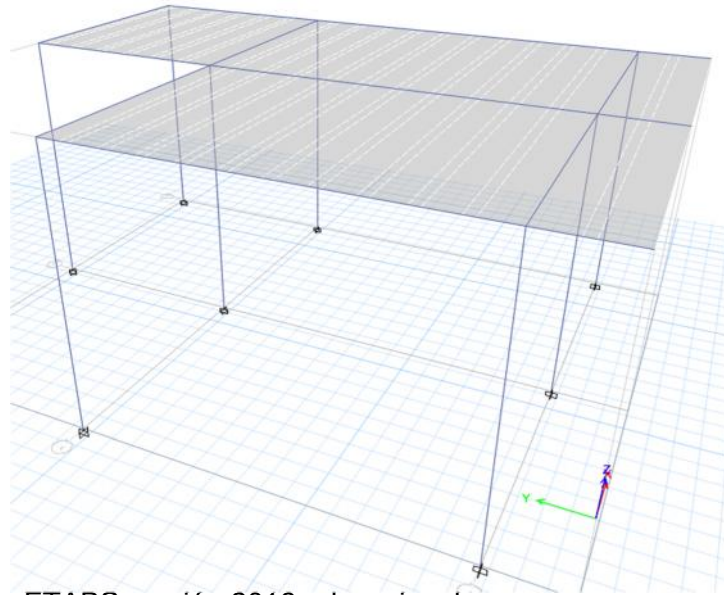
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

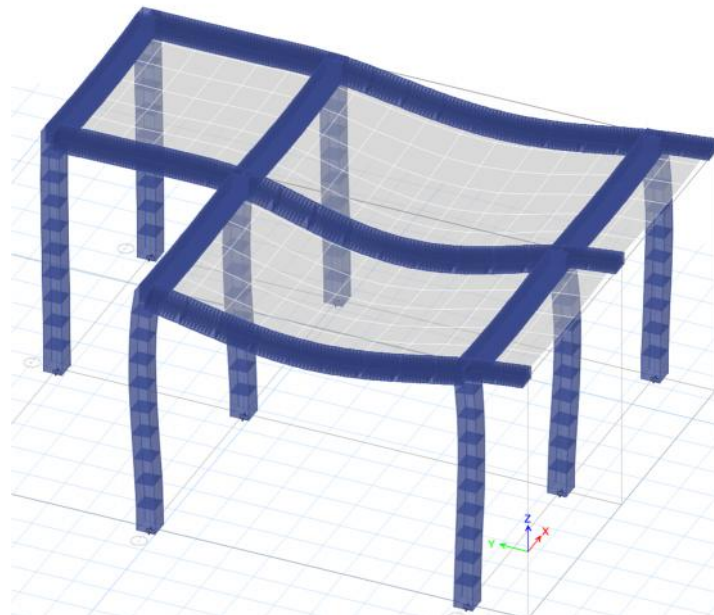
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

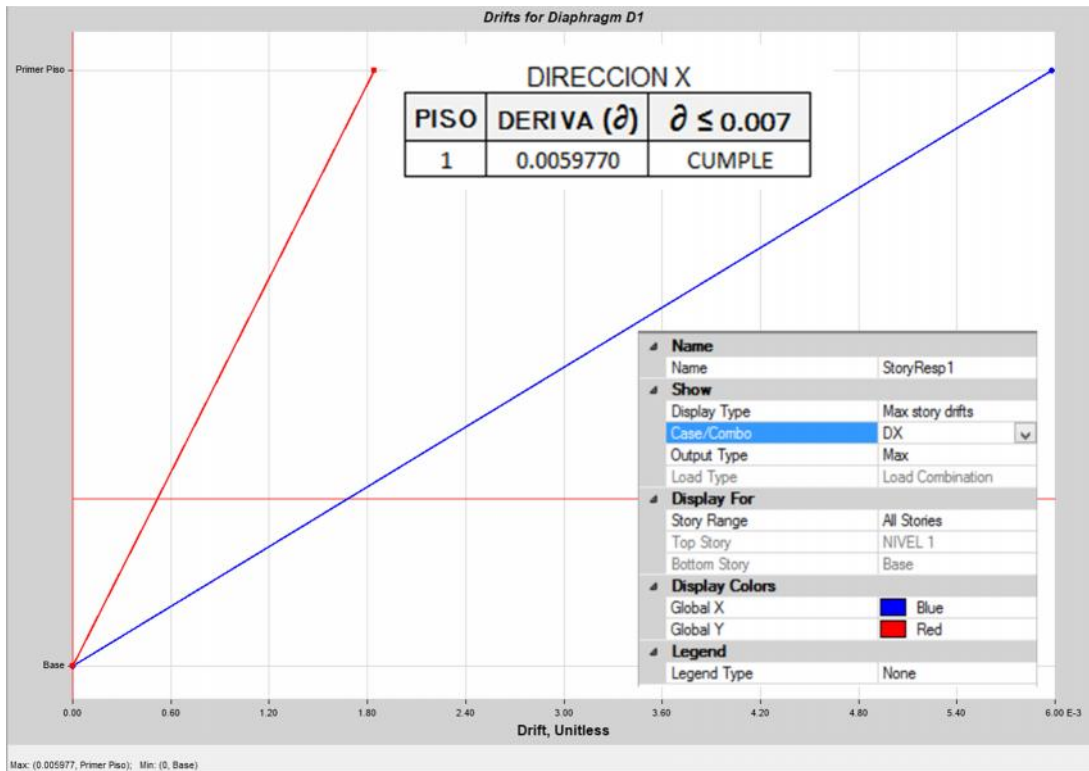
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

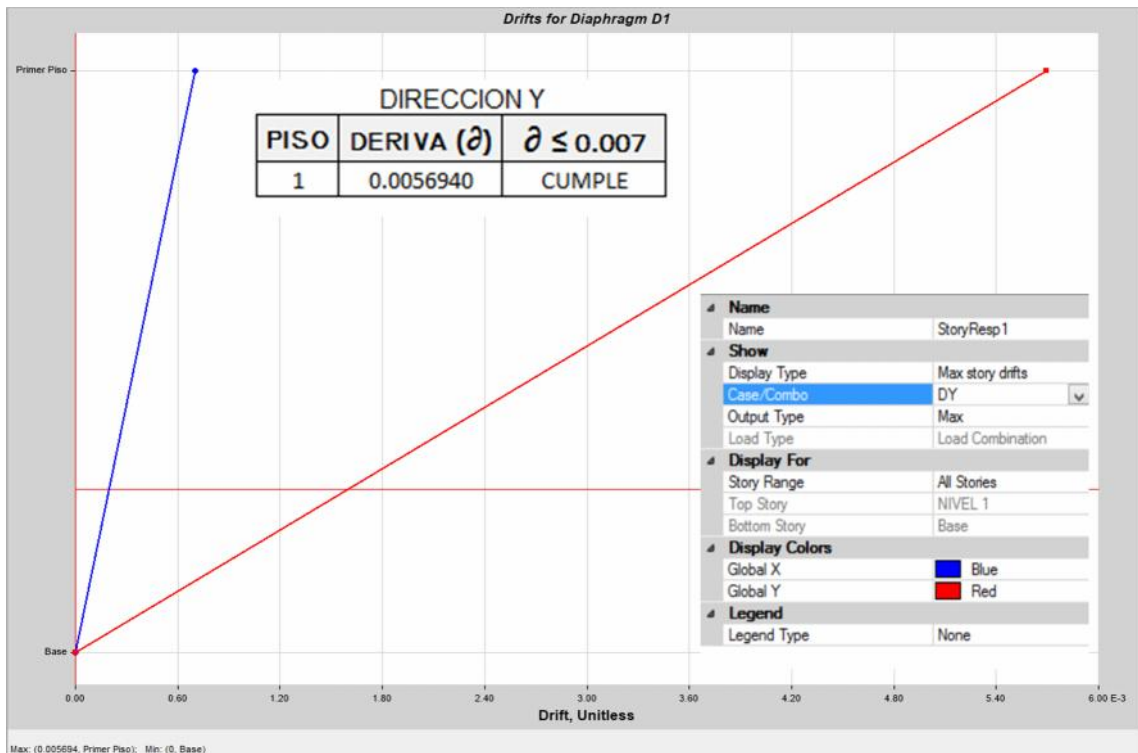
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

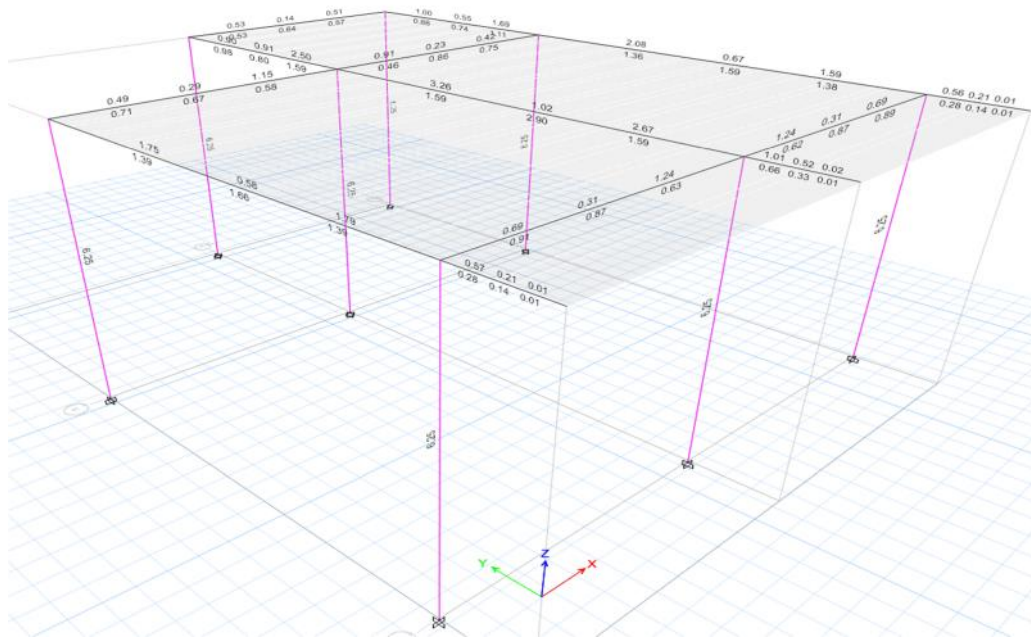
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

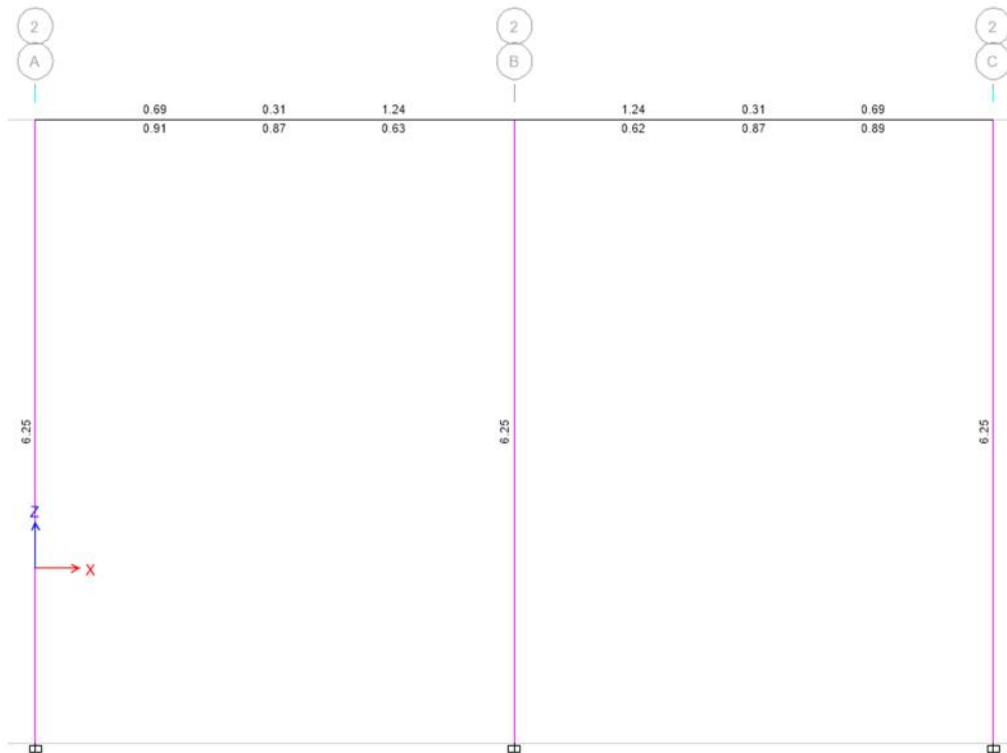
f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

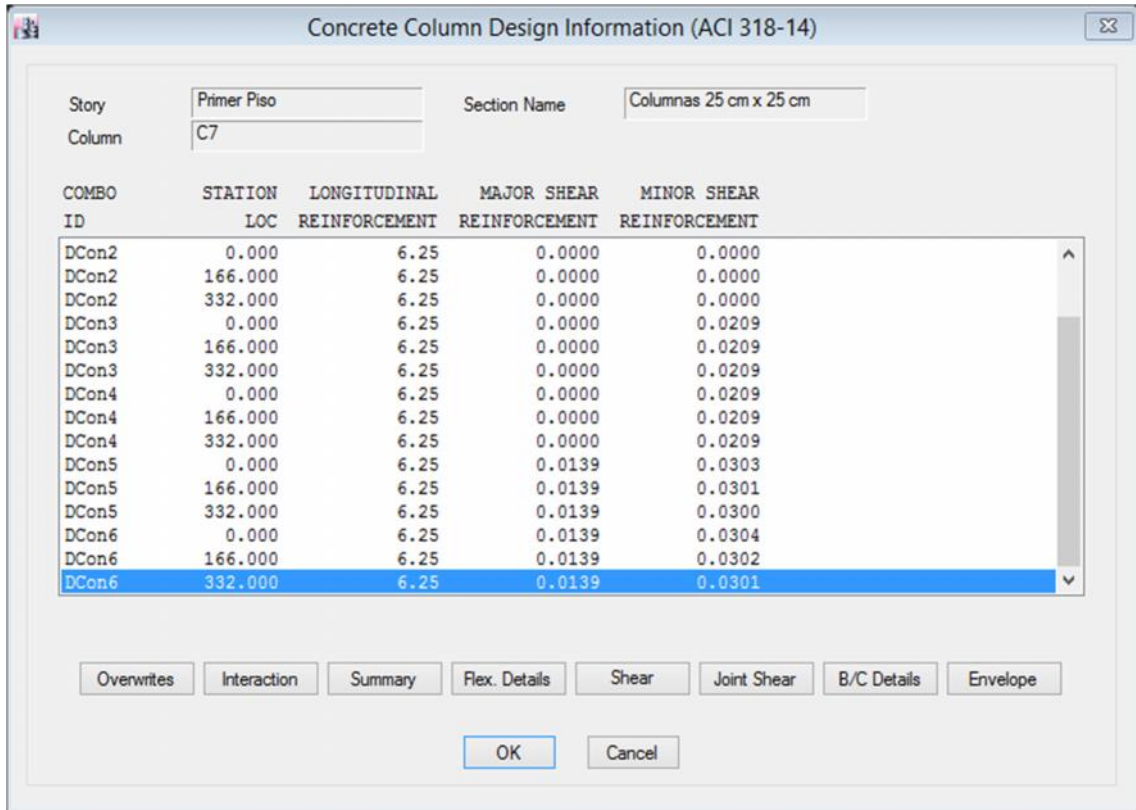
g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga



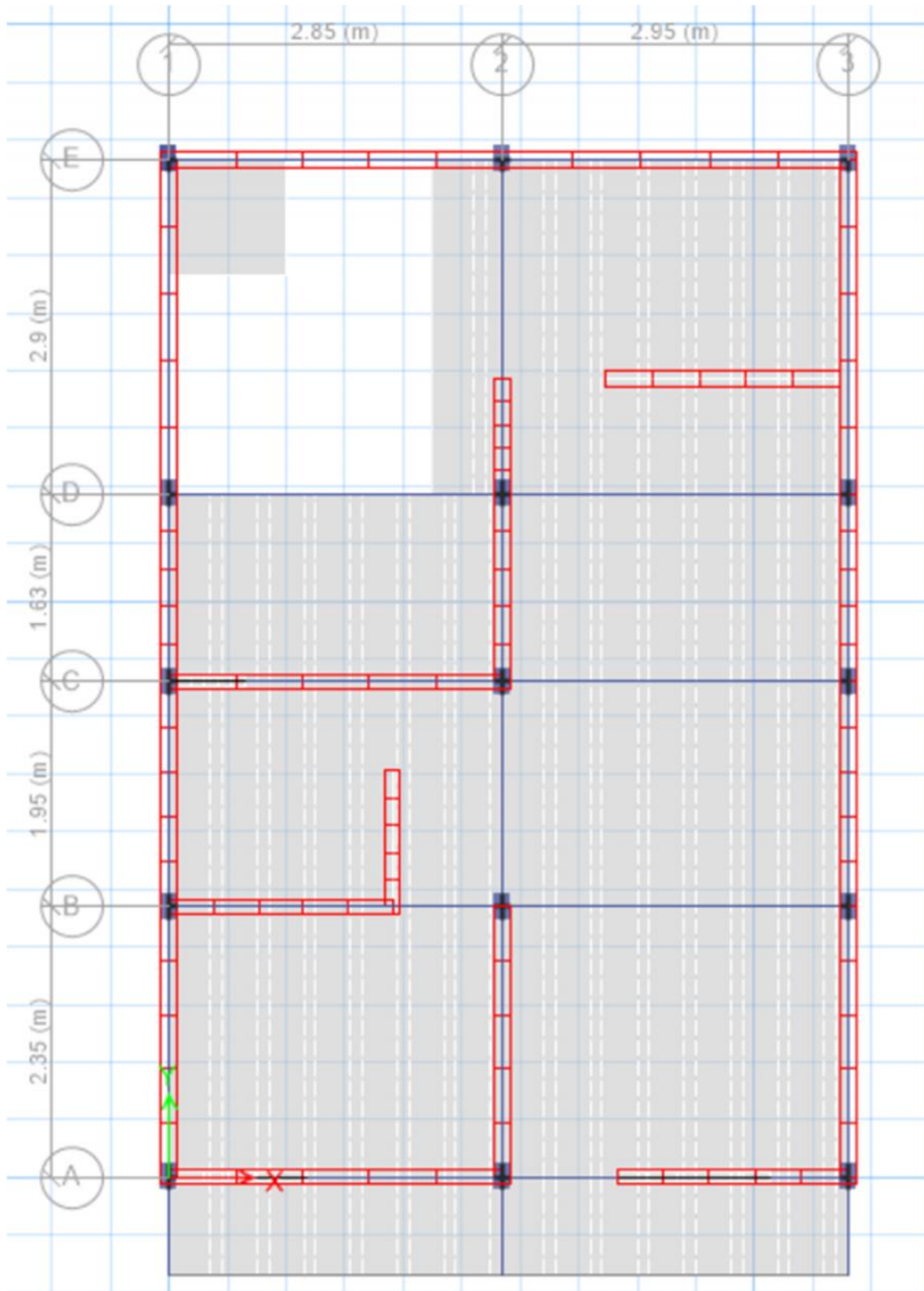
COMBO ID	STATION LOC	LONGITUDINAL REINFORCEMENT	MAJOR SHEAR REINFORCEMENT	MINOR SHEAR REINFORCEMENT
DCon2	0.000	6.25	0.0000	0.0000
DCon2	166.000	6.25	0.0000	0.0000
DCon2	332.000	6.25	0.0000	0.0000
DCon3	0.000	6.25	0.0000	0.0209
DCon3	166.000	6.25	0.0000	0.0209
DCon3	332.000	6.25	0.0000	0.0209
DCon4	0.000	6.25	0.0000	0.0209
DCon4	166.000	6.25	0.0000	0.0209
DCon4	332.000	6.25	0.0000	0.0209
DCon5	0.000	6.25	0.0139	0.0303
DCon5	166.000	6.25	0.0139	0.0301
DCon5	332.000	6.25	0.0139	0.0300
DCon6	0.000	6.25	0.0139	0.0304
DCon6	166.000	6.25	0.0139	0.0302
DCon6	332.000	6.25	0.0139	0.0301

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.3. Lote 12

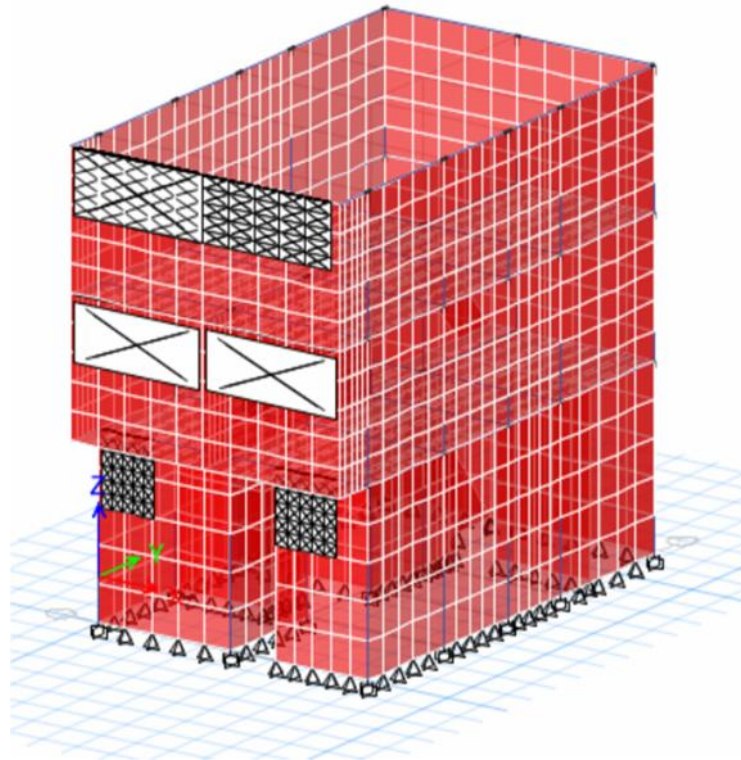
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

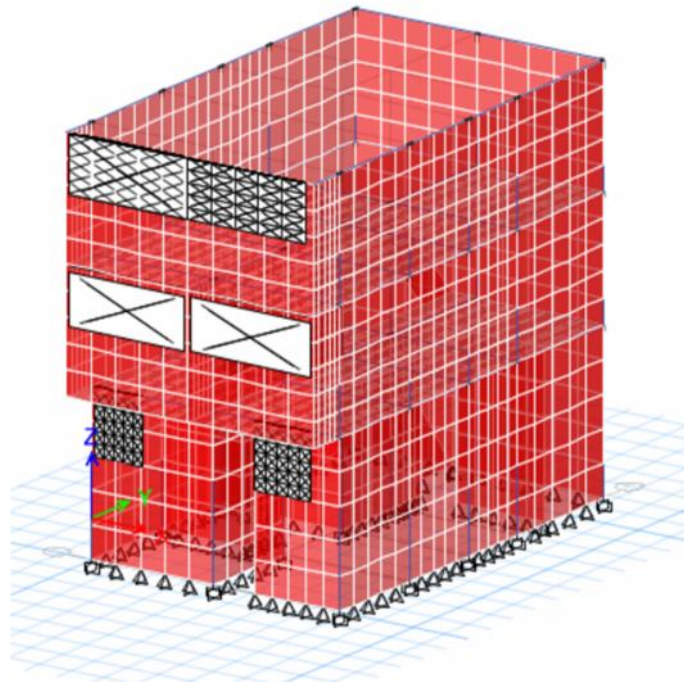
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

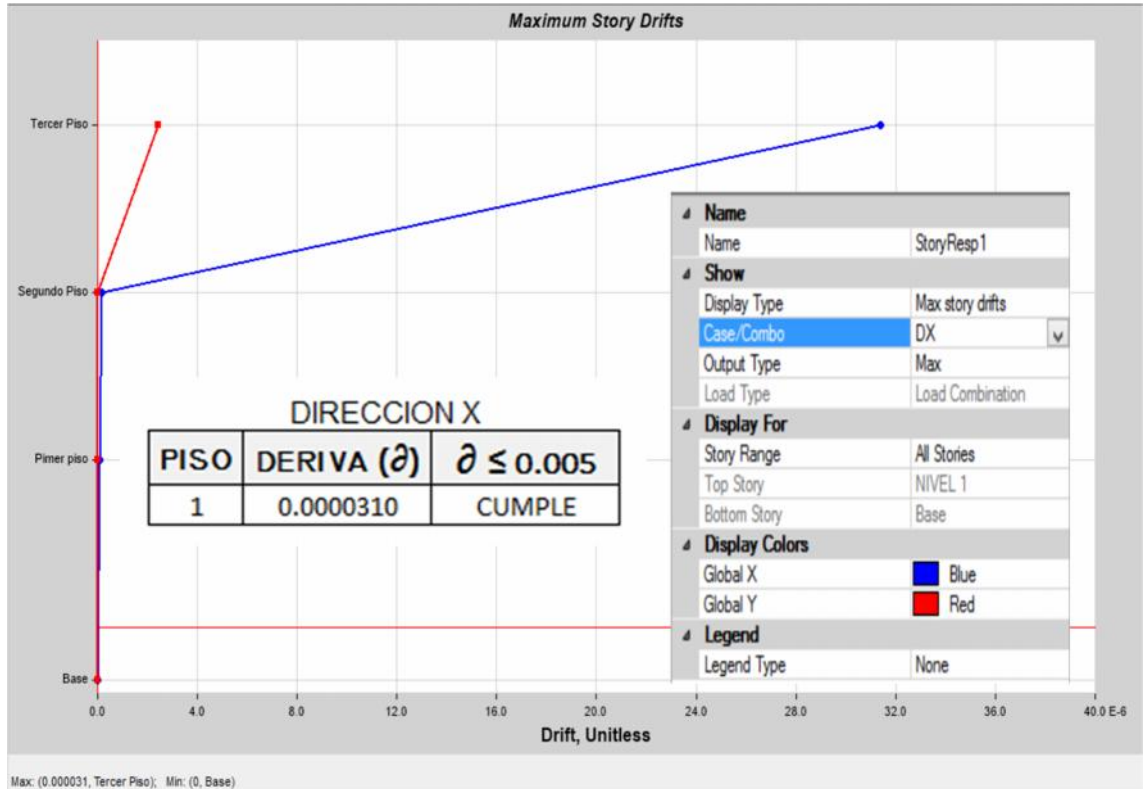
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

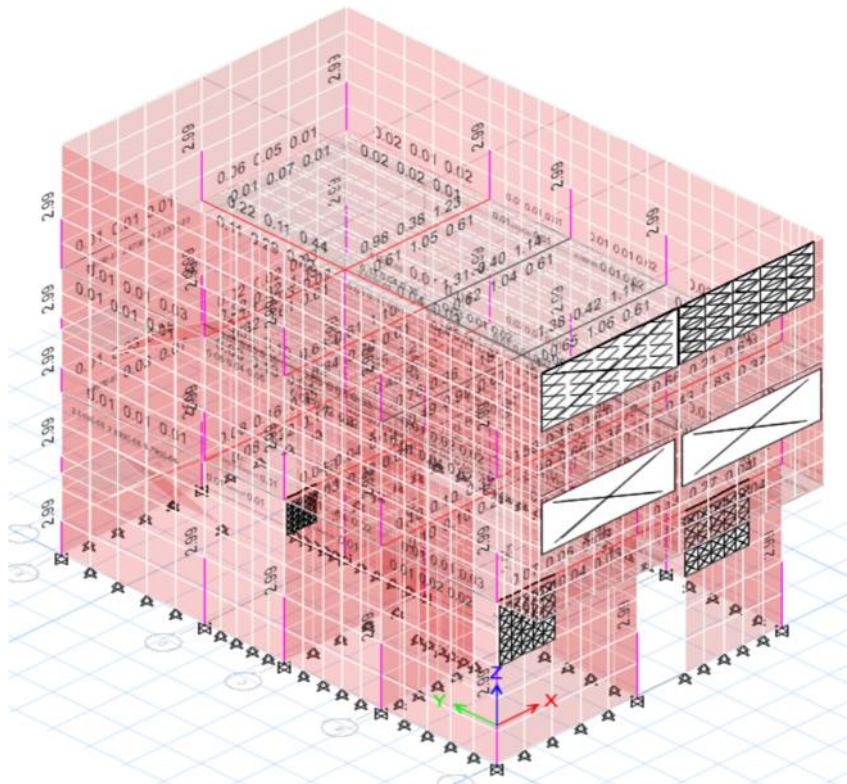
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

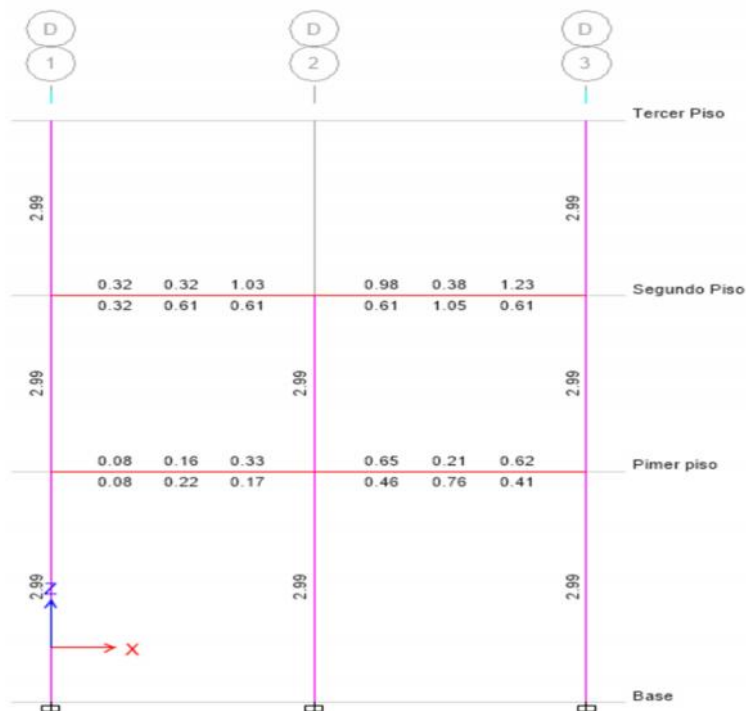
f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Segundo Piso Section Name: Vigas 17 x 15
 Beam: B20

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
DCon3	177.000	0.34	0.66	0.0000
DCon3	177.000	0.34	0.67	0.0000
DCon3	196.667	0.34	0.61	0.0000
DCon3	196.667	0.34	0.61	0.0064
DCon3	242.583	0.34	0.34	0.0072
DCon3	288.500	1.08	0.61	0.0079
DCon4	6.500	0.87	0.56	O/S #45
DCon4	32.750	0.54	0.34	O/S #45
DCon4	59.000	0.34	0.34	O/S #45
DCon4	59.000	0.34	0.34	O/S #45
DCon4	88.500	0.34	0.61	O/S #45
DCon4	88.500	0.34	0.61	0.0000
DCon4	98.333	0.34	0.65	0.0000
DCon4	98.333	0.34	0.61	O/S #45
DCon4	118.000	0.34	0.64	O/S #45

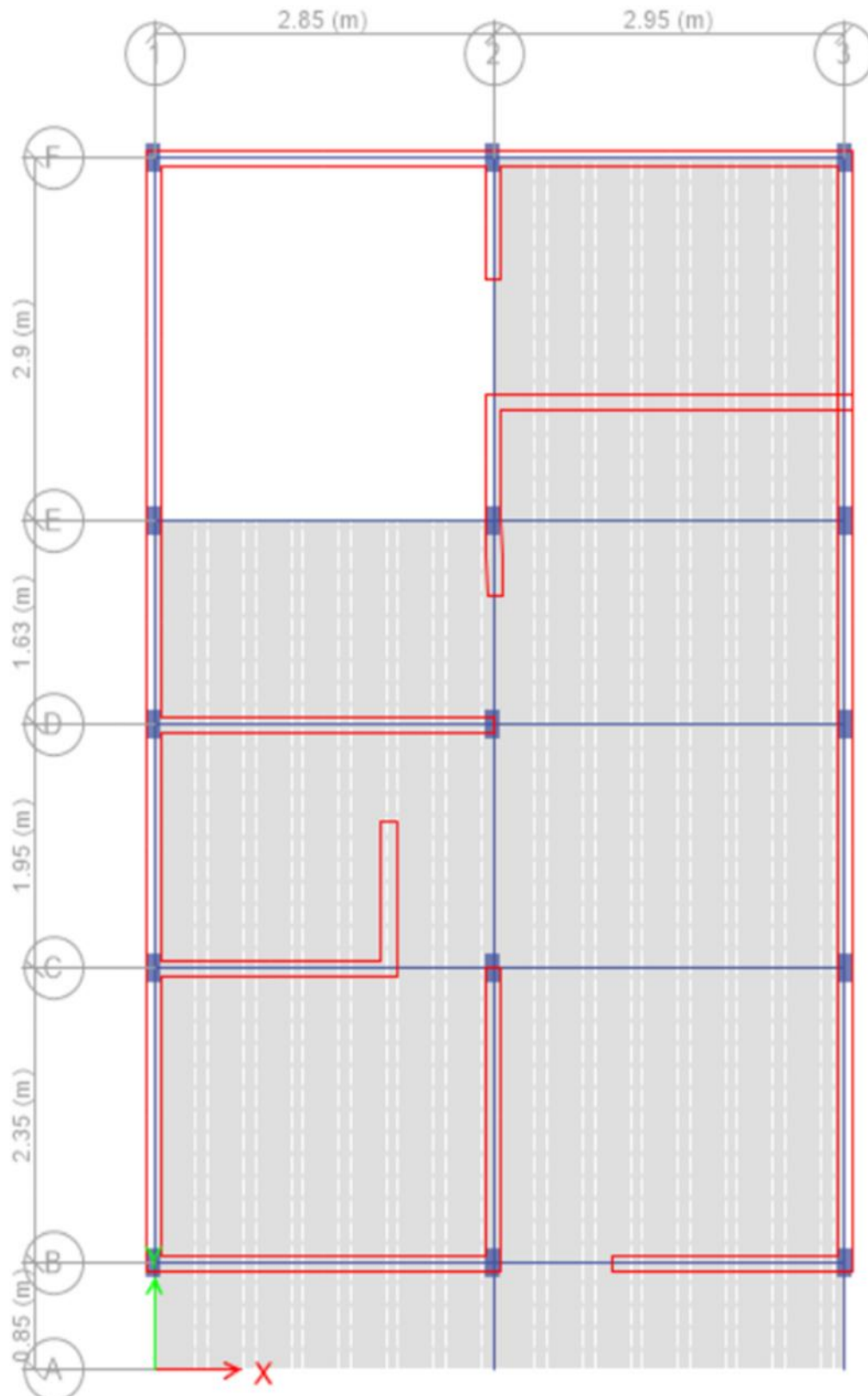
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.4. Lote 16

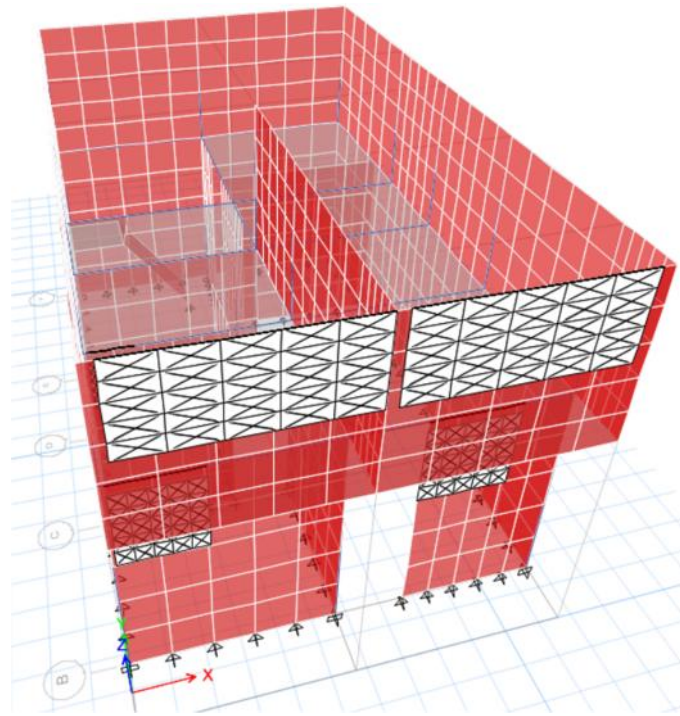
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

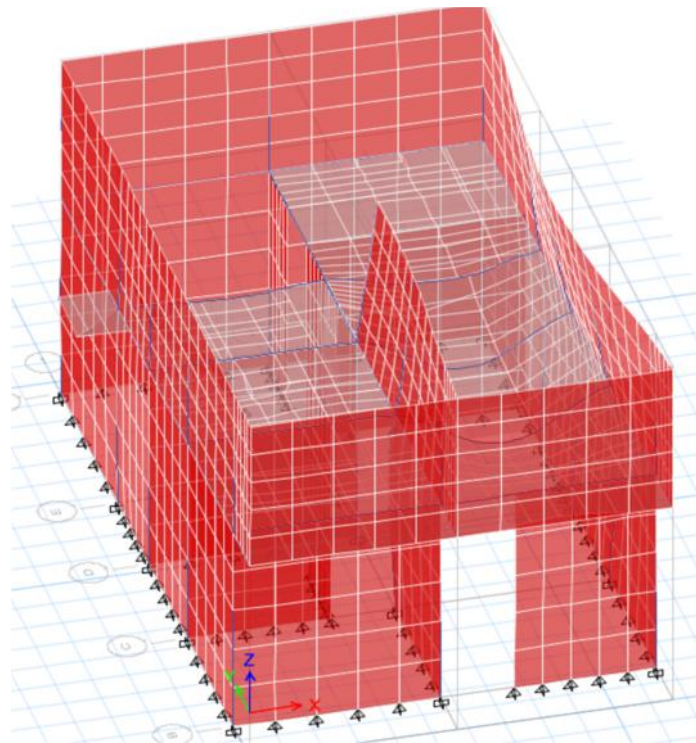
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

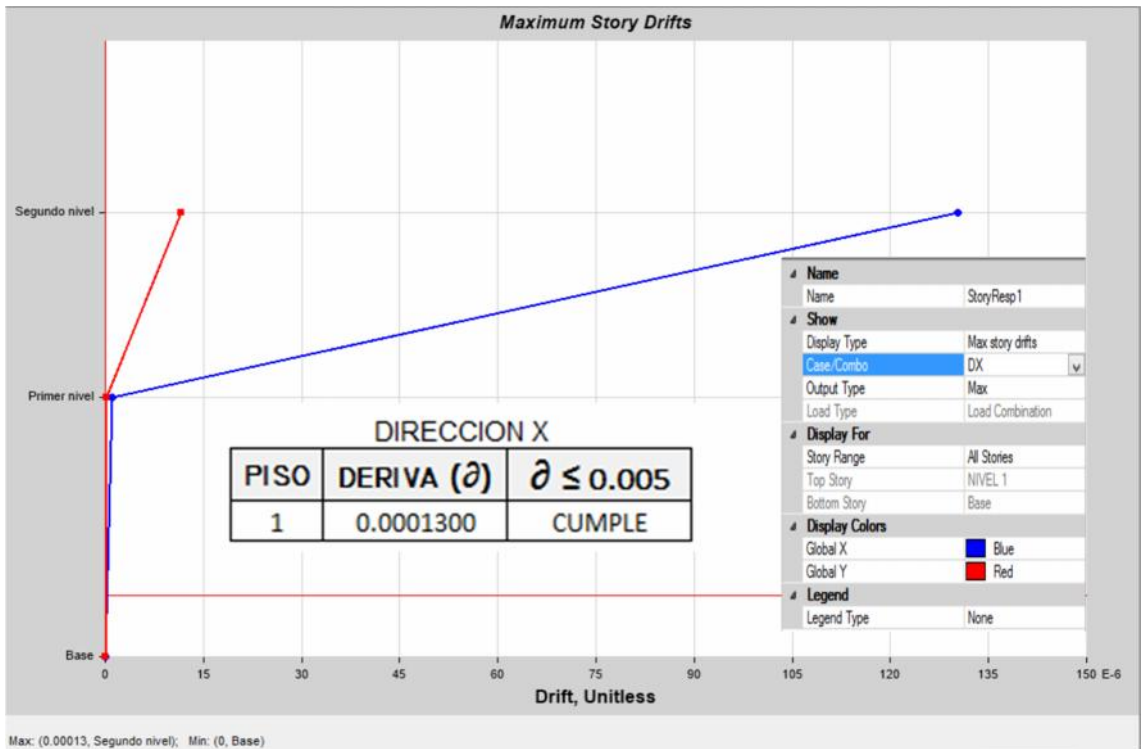
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

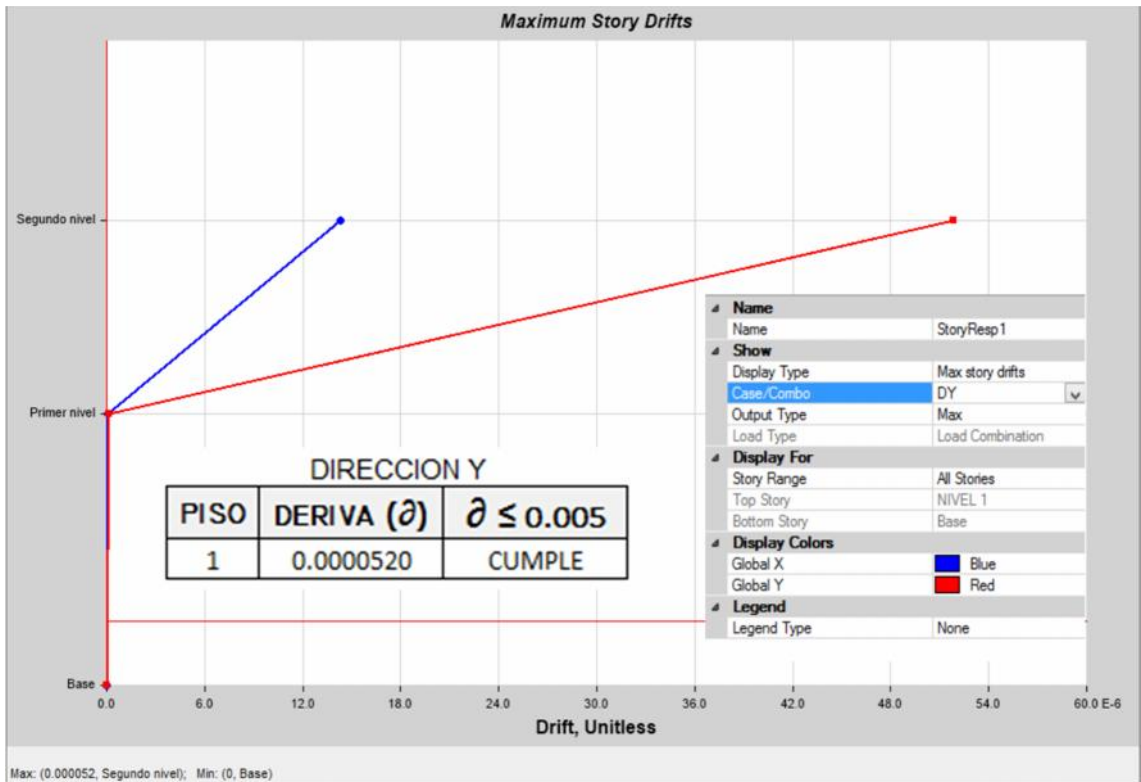
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

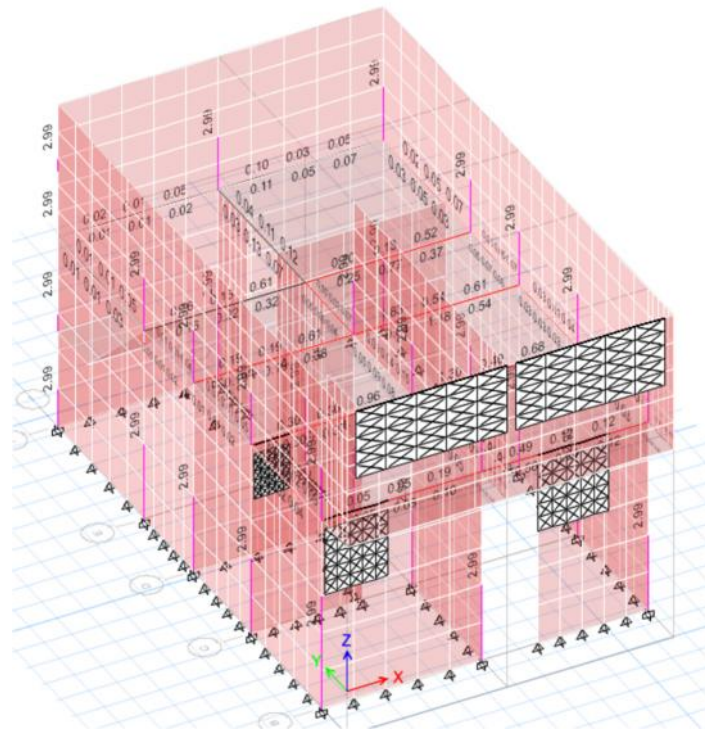
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Section Name:
 Beam:

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
DCon4	0.419	1.63	0.49	O/S #45
DCon4	0.628	1.62	0.49	O/S #45
DCon4	0.628	1.57	0.49	O/S #45
DCon4	0.838	1.57	0.49	O/S #45
DCon4	0.838	1.56	0.49	O/S #45
DCon4	1.047	1.56	0.49	O/S #45
DCon4	1.047	1.14	0.49	O/S #45
DCon4	49.690	0.49	0.49	O/S #45
DCon4	98.333	0.49	0.55	O/S #45
DCon4	98.333	0.49	0.73	0.0000
DCon4	147.500	0.49	0.82	0.0000
DCon4	196.667	0.49	0.87	0.0000
DCon4	196.667	0.49	0.72	O/S #45
DCon4	242.583	0.49	0.49	O/S #45
DCon4	288.500	0.61	0.35	O/S #45

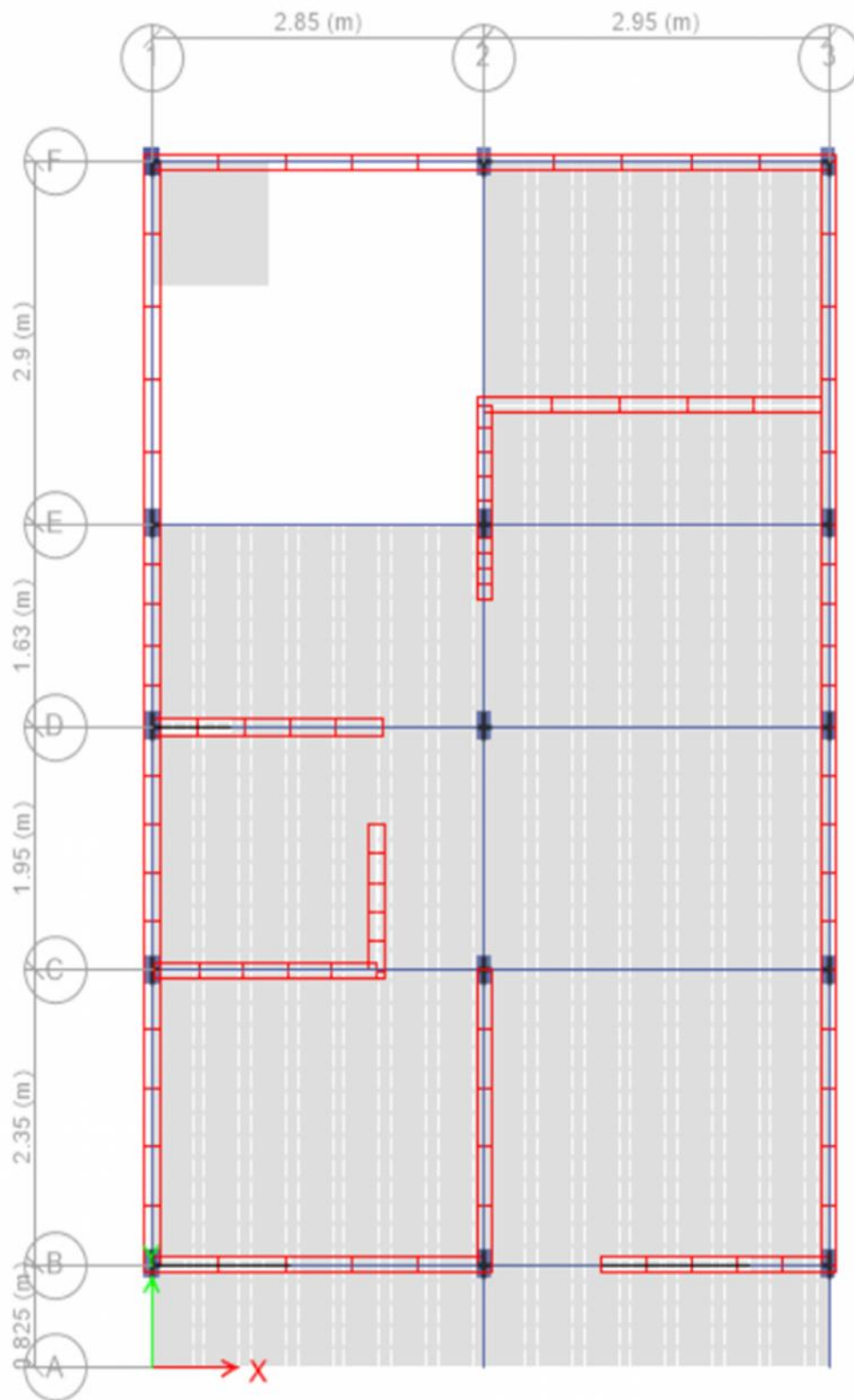
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.5. Lote 17

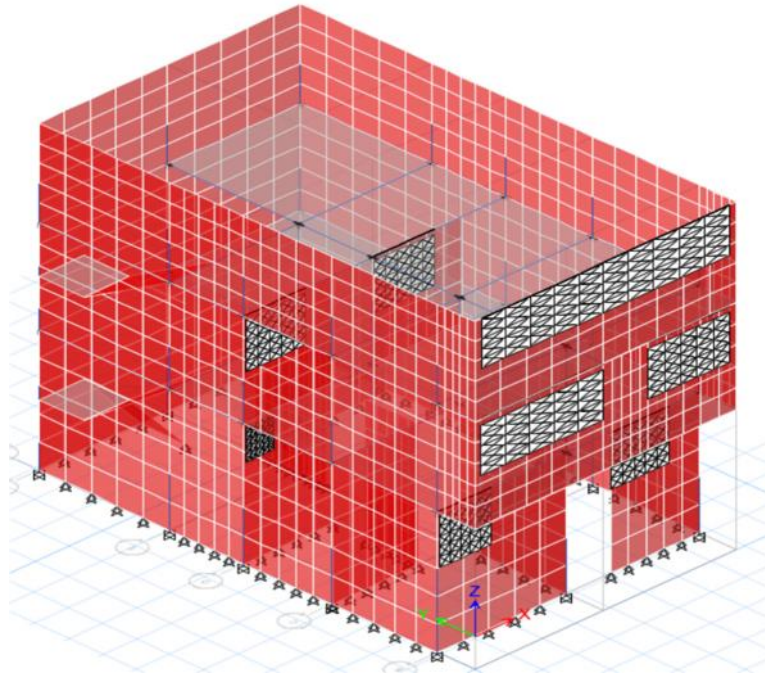
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

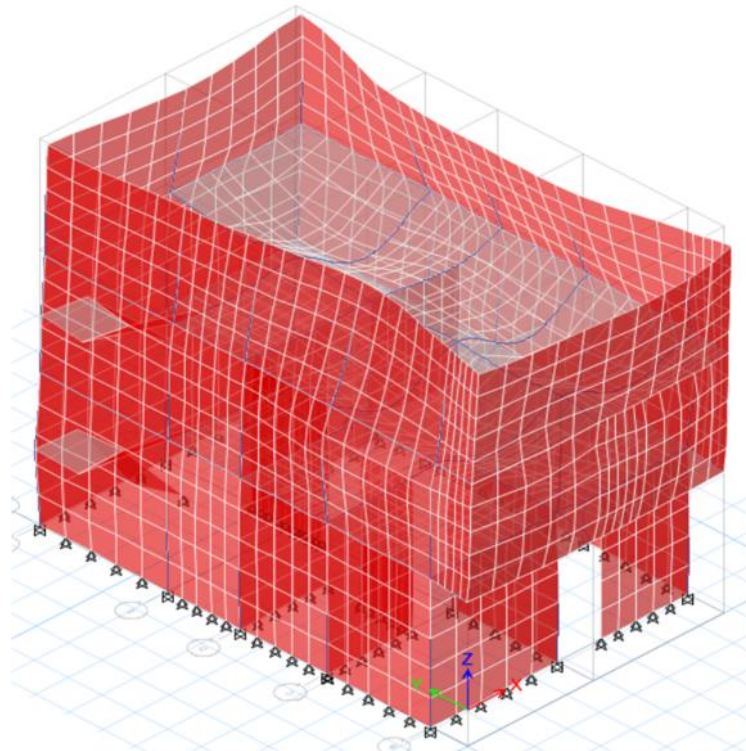
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

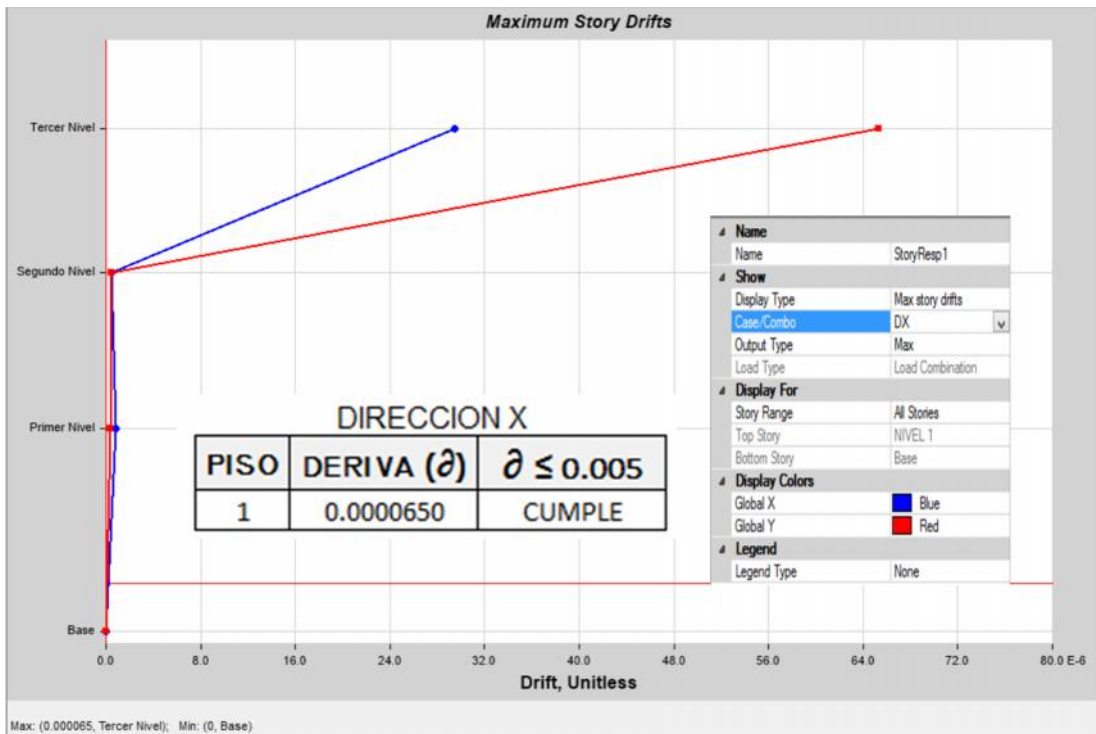
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

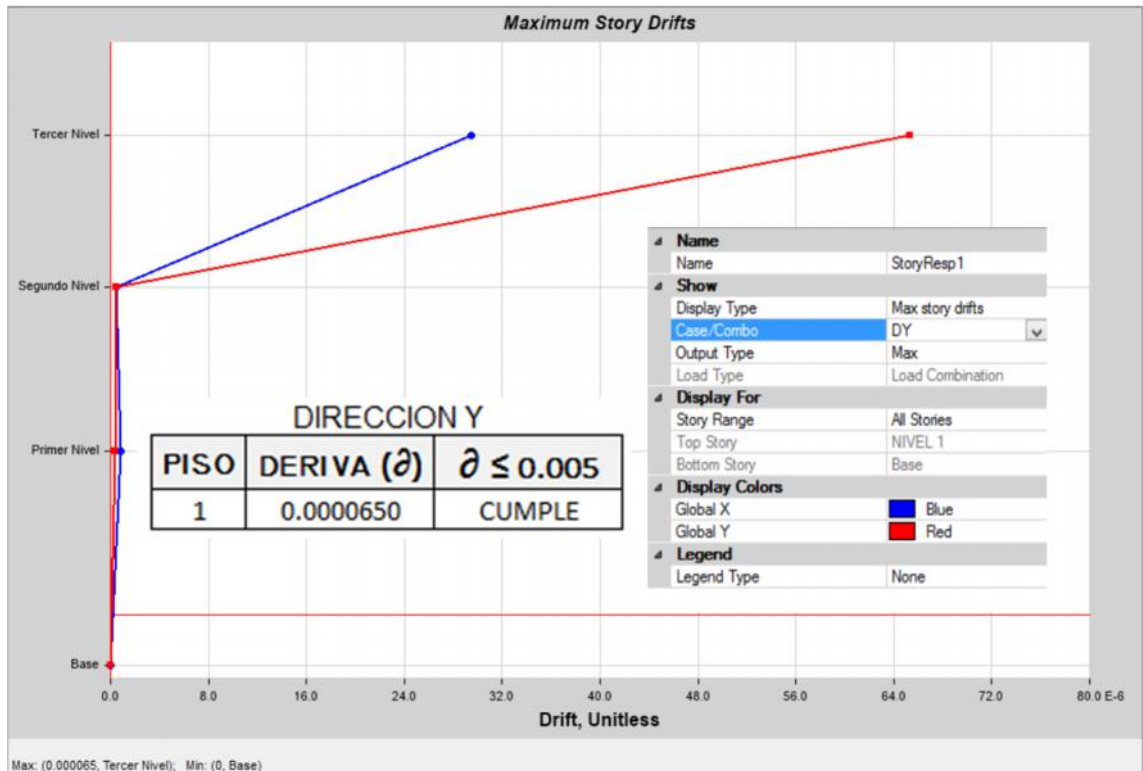
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

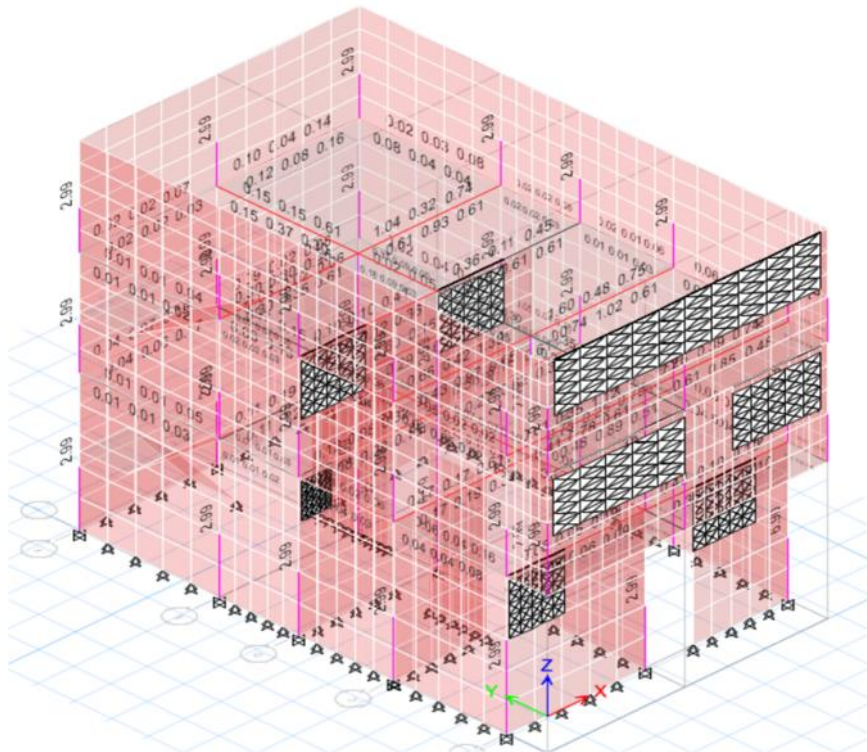
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

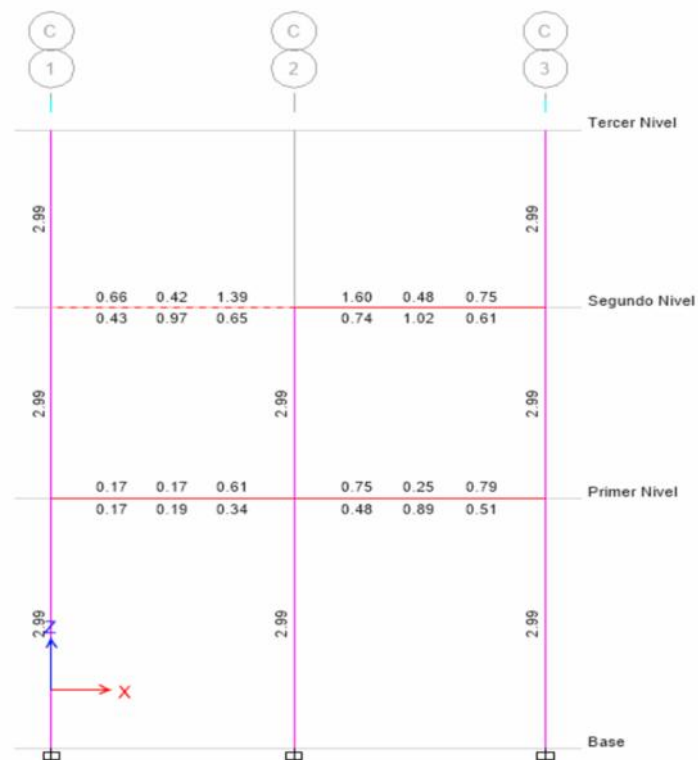
f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Segundo Nivel Section Name: Vigas 17x 15
 Beam: B20

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
DCon3	190.000	0.39	0.58	O/S #45
DCon3	197.500	0.39	0.45	O/S #45
DCon3	197.500	0.39	0.43	O/S #45
DCon3	221.500	0.39	0.39	O/S #45
DCon3	221.500	0.39	0.39	0.0086
DCon3	250.000	0.66	0.39	0.0091
DCon3	278.500	1.25	0.61	0.0095
DCon4	6.500	0.61	0.39	O/S #45
DCon4	39.500	0.39	0.39	O/S #45
DCon4	39.500	0.39	0.39	O/S #45
DCon4	79.000	0.39	0.49	O/S #45
DCon4	79.000	0.39	0.61	0.0000
DCon4	95.000	0.39	0.61	0.0000
DCon4	95.000	0.39	0.65	O/S #45
DCon4	118.500	0.39	0.63	O/S #45

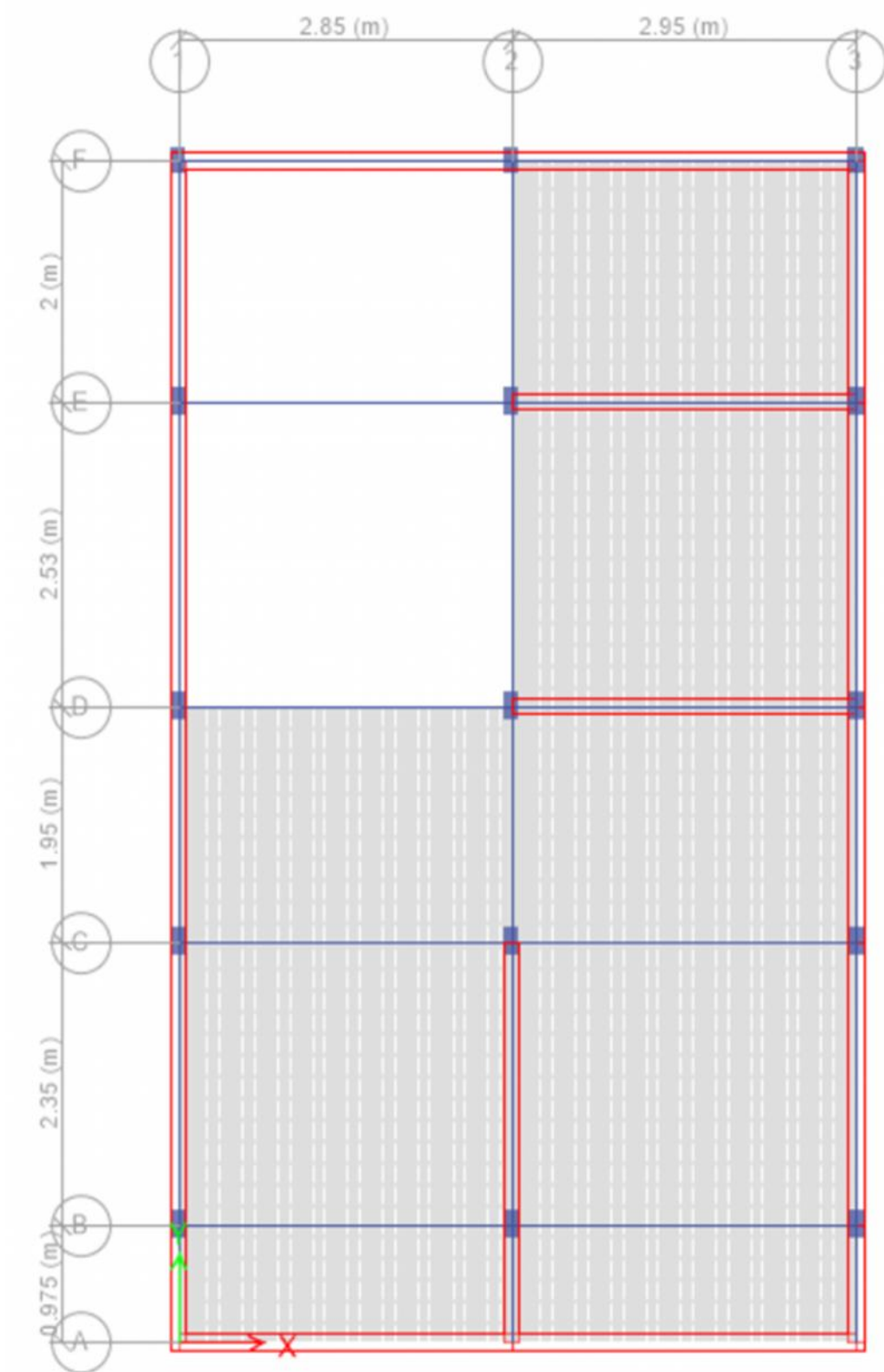
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.6. Lote 19

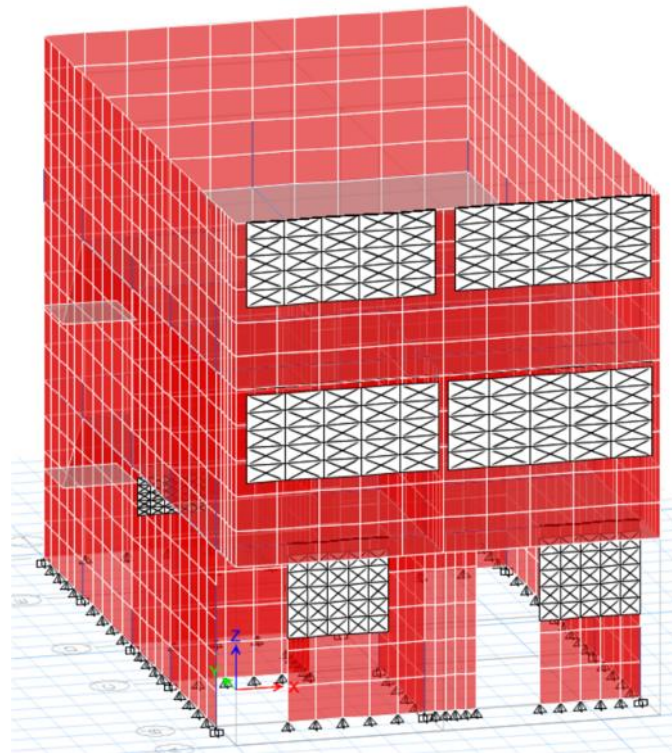
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

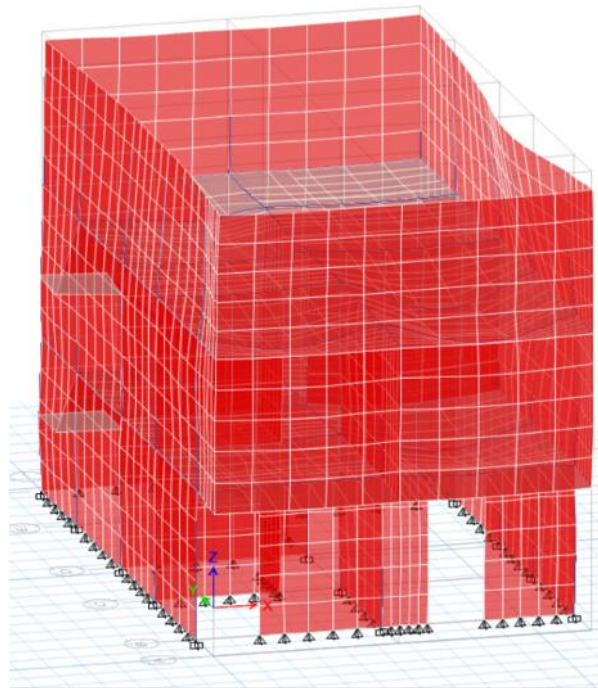
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

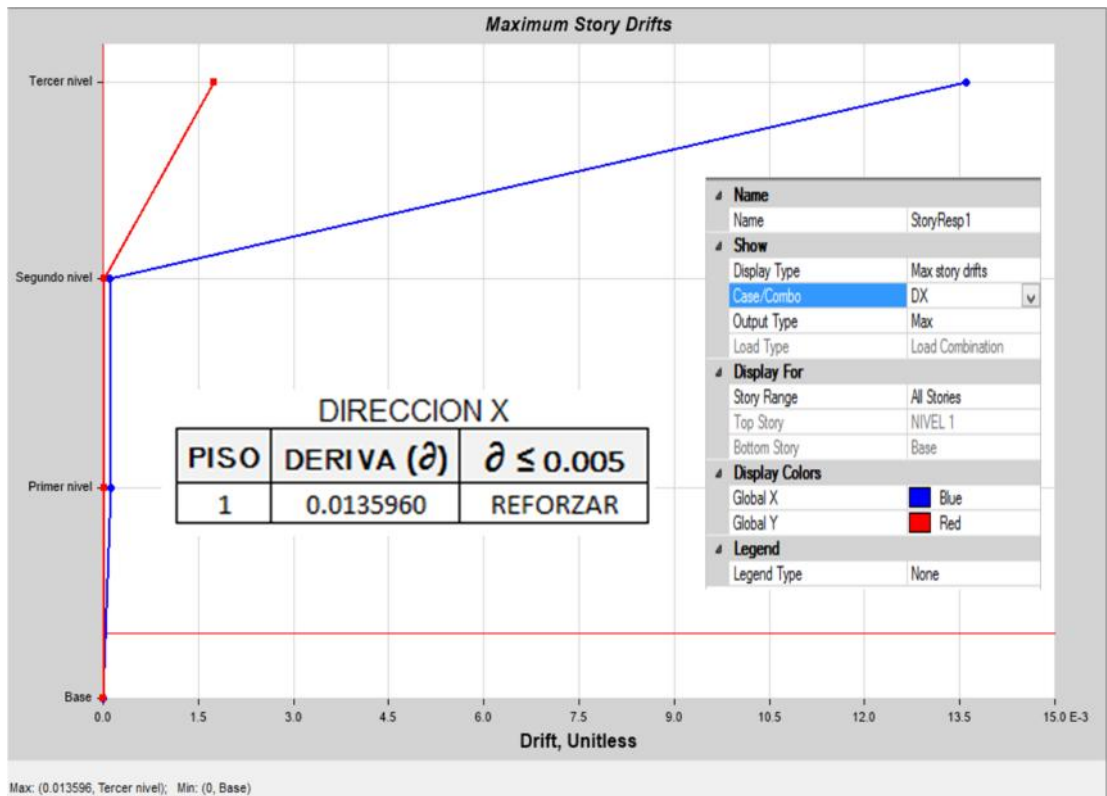
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

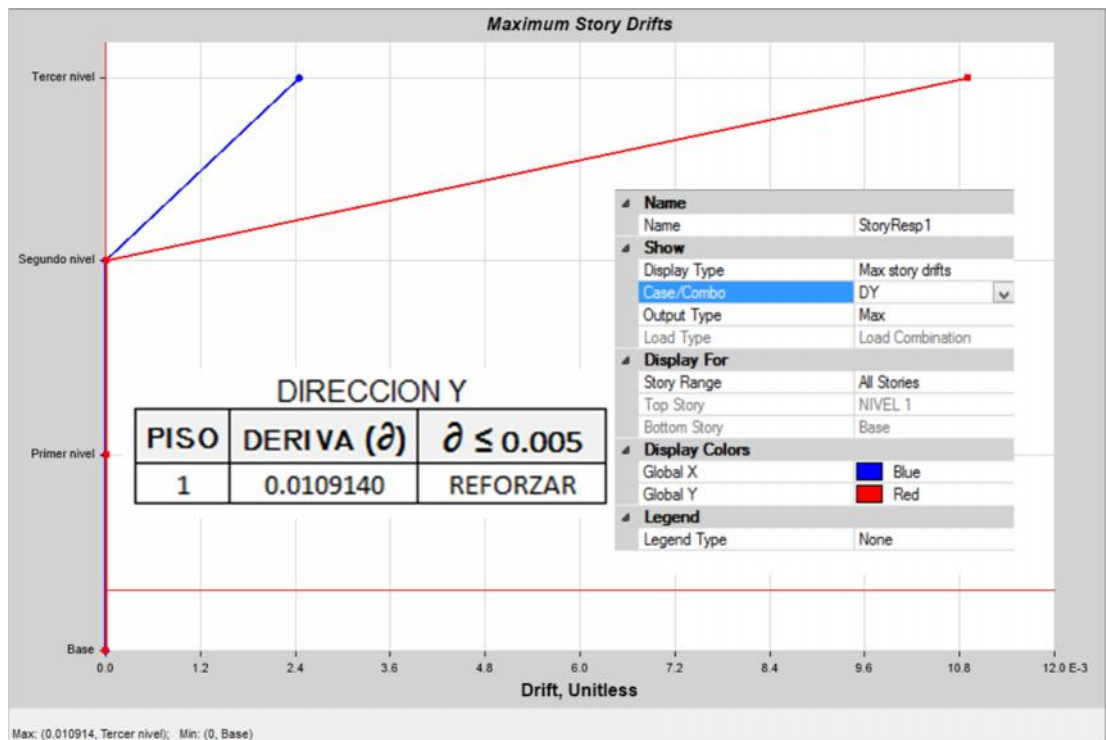
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

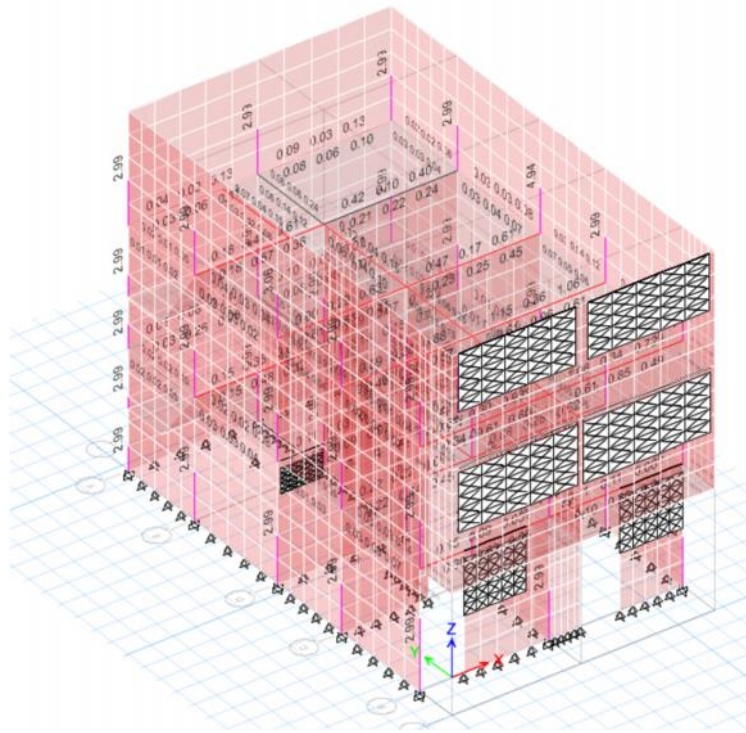
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Column Design Information (ACI 318-14)

Story: Segundo nivel Section Name: Columnas 25 x 15
 Column: C2

COMBO ID	STATION LOC	LONGITUDINAL REINFORCEMENT	MAJOR SHEAR REINFORCEMENT	MINOR SHEAR REINFORCEMENT
Carga ultima	154.200	2.99	0.0000	0.0000
Carga ultima	205.600	2.99	0.0000	0.0000
Carga ultima	205.600	2.99	0.0000	0.0000
Carga ultima	240.000	2.99	0.0000	0.0000
Envolvente	0.000	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	51.400	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	51.400	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	102.800	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	102.800	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	120.000	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	154.200	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	154.200	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	205.600	O/S #2	0.0000	0.0000
Envolvente	205.600	6.71	0.0462	0.0000
Envolvente	240.000	O/S #2	0.0464	0.0000

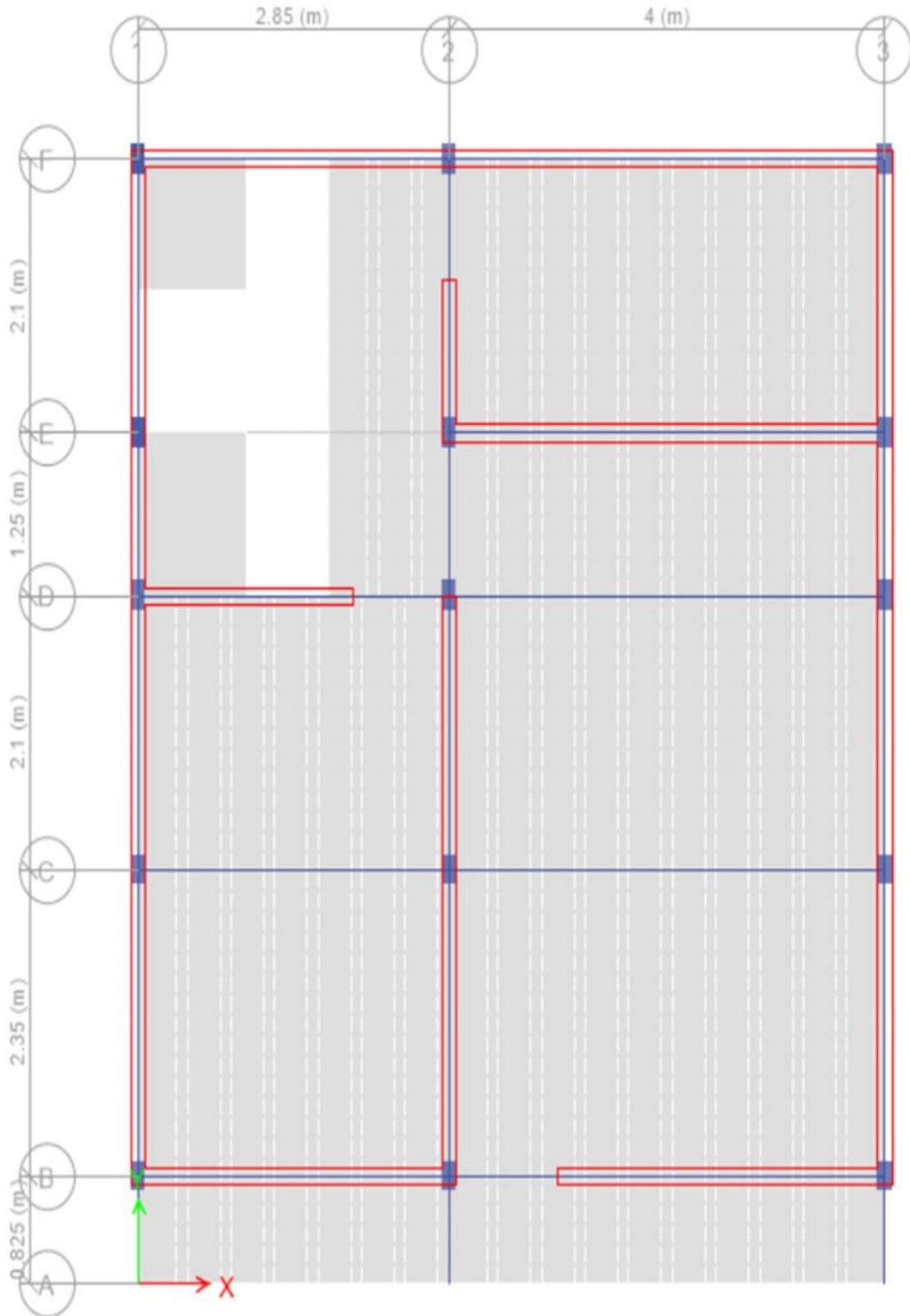
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.7. Lote 20

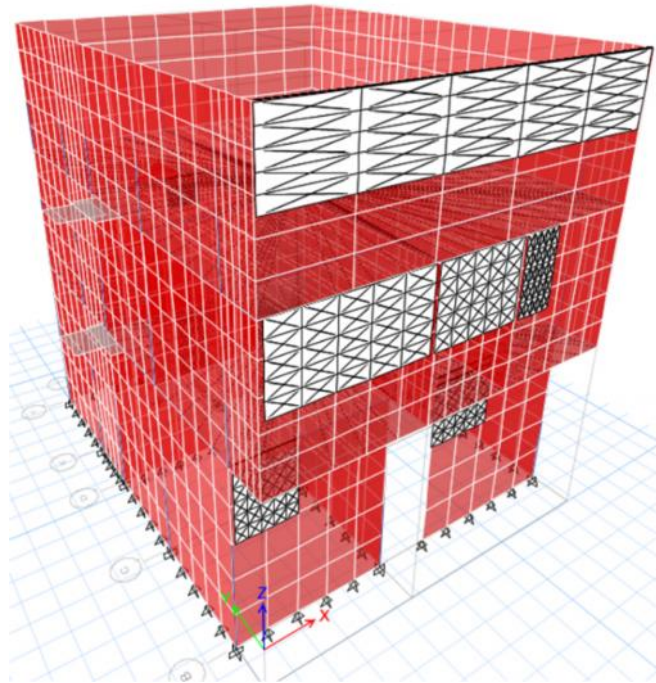
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

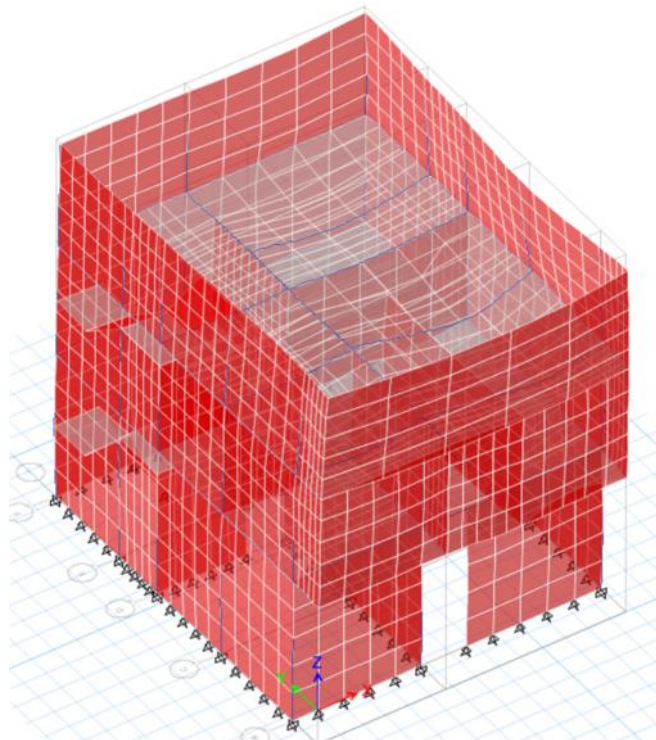
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

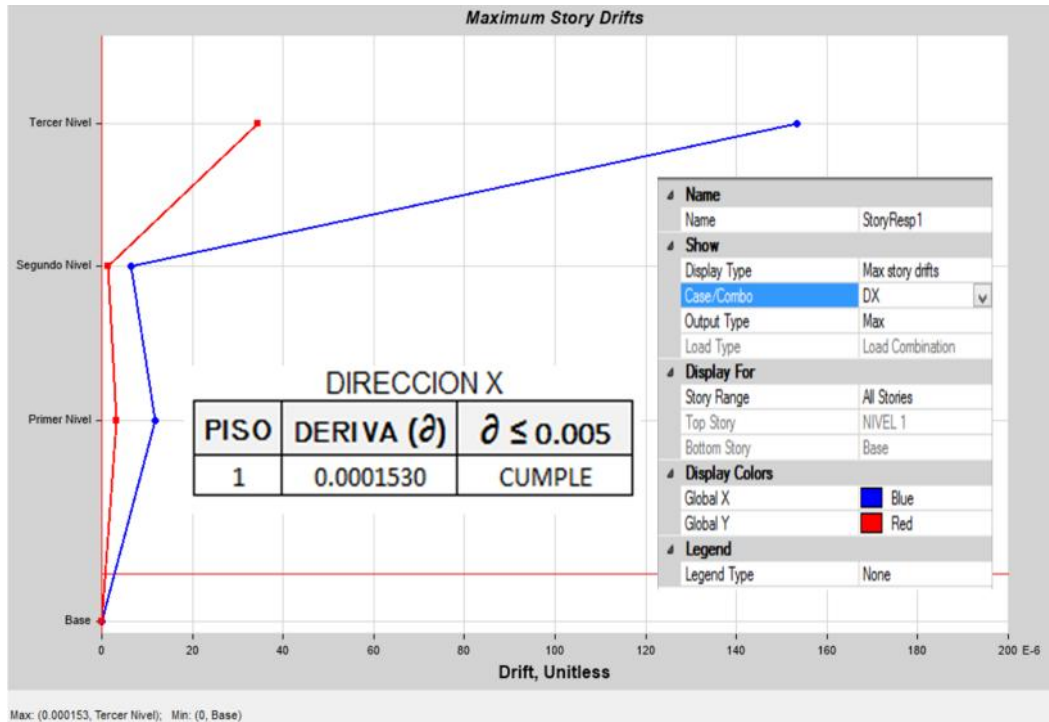
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

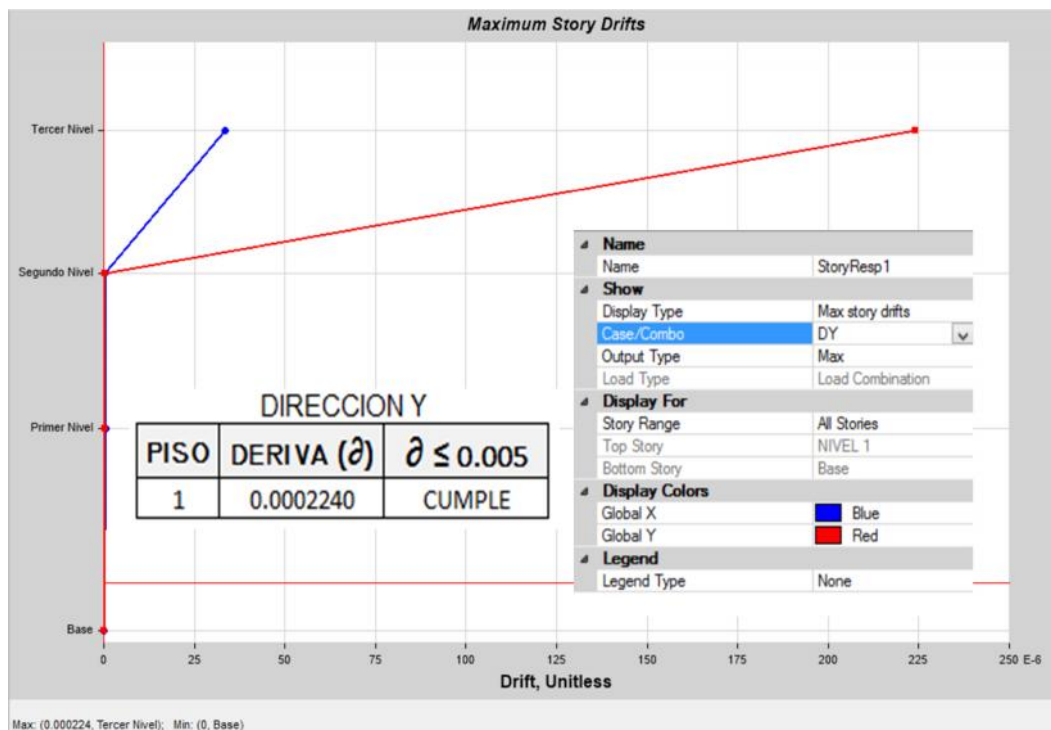
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

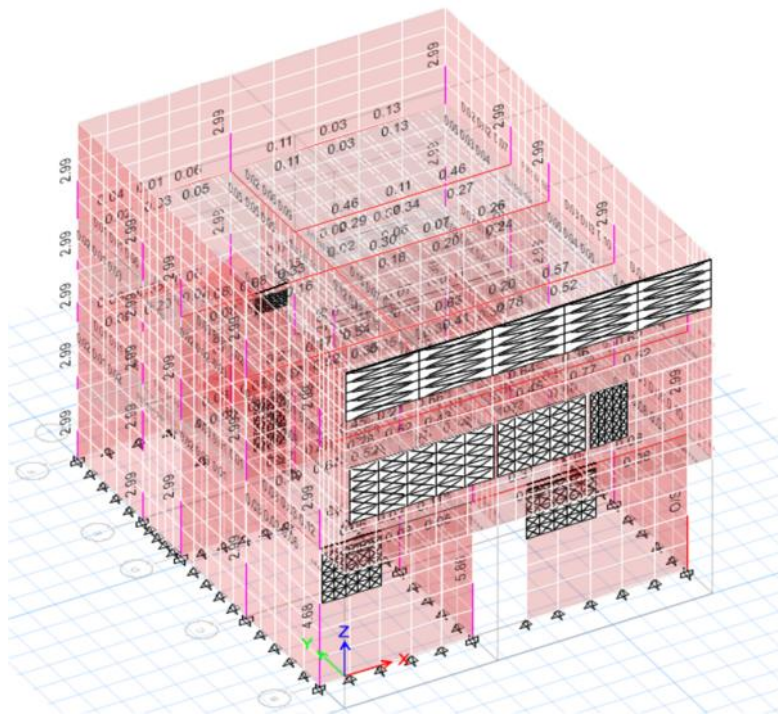
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

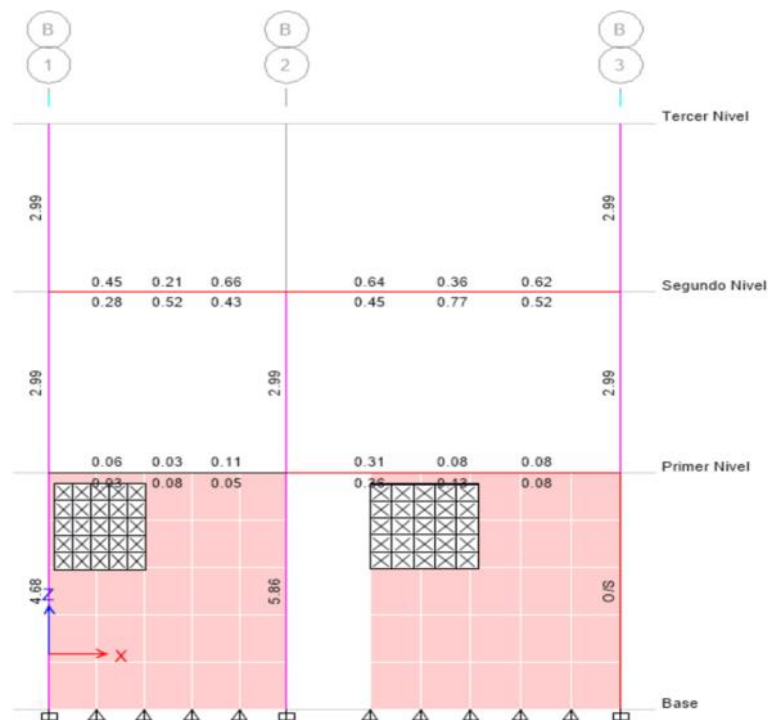
f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Segundo Nivel Section Name: Vigas 17 x 15
 Beam: B19

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
DCon6	132.000	0.09	0.09	0.0000
DCon6	132.000	0.09	0.09	0.0000
DCon6	165.000	0.09	0.09	0.0000
DCon6	165.000	0.11	0.09	O/S #45
DCon6	212.000	0.09	0.09	O/S #45
DCon6	212.000	0.09	0.09	O/S #45
DCon6	259.000	0.09	0.16	0.0000
DCon6	259.000	0.09	0.19	O/S #45
DCon6	282.500	0.09	0.28	O/S #45
DCon6	282.500	0.09	0.33	O/S #45
DCon6	306.000	0.09	0.17	O/S #45
DCon6	306.000	0.09	0.18	O/S #45
DCon6	353.000	0.09	0.09	O/S #45
DCon6	353.000	0.09	0.09	O/S #45
DCon6	393.500	0.32	0.16	O/S #45

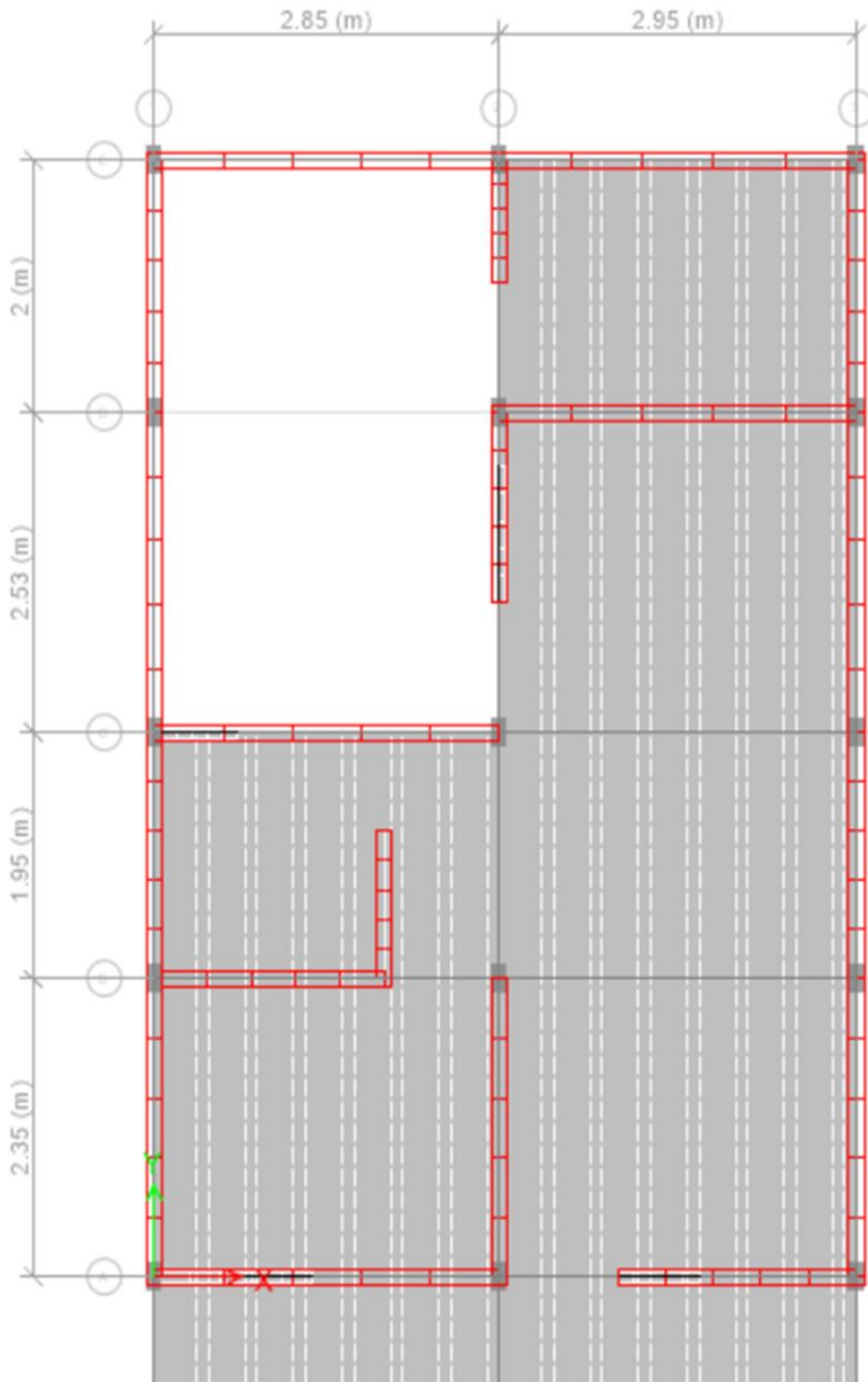
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.8. Lote 21

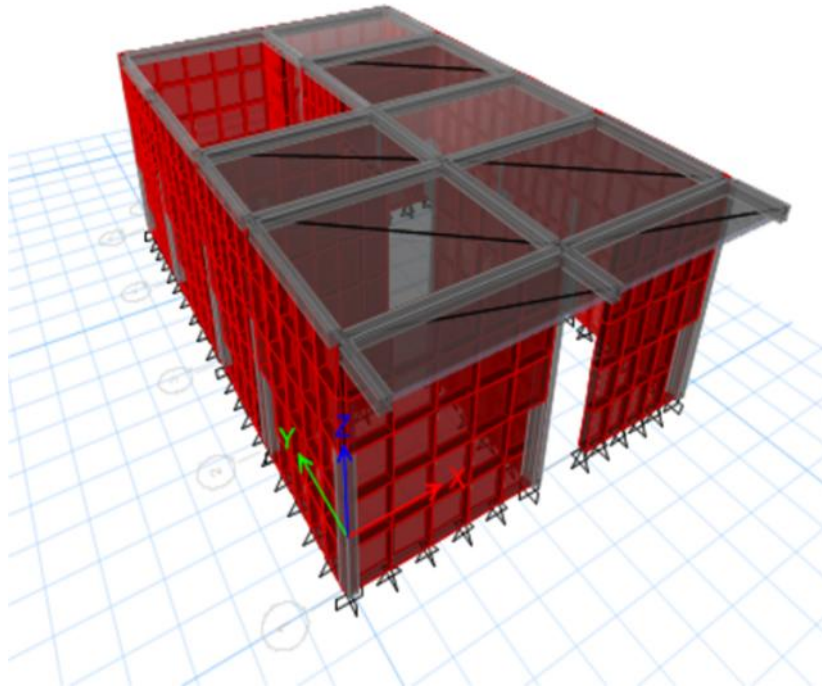
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

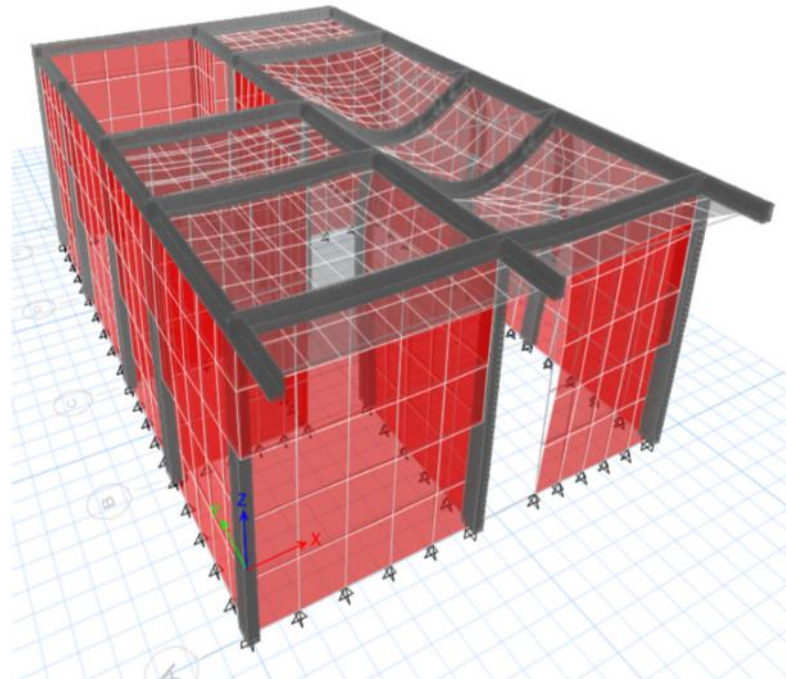
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

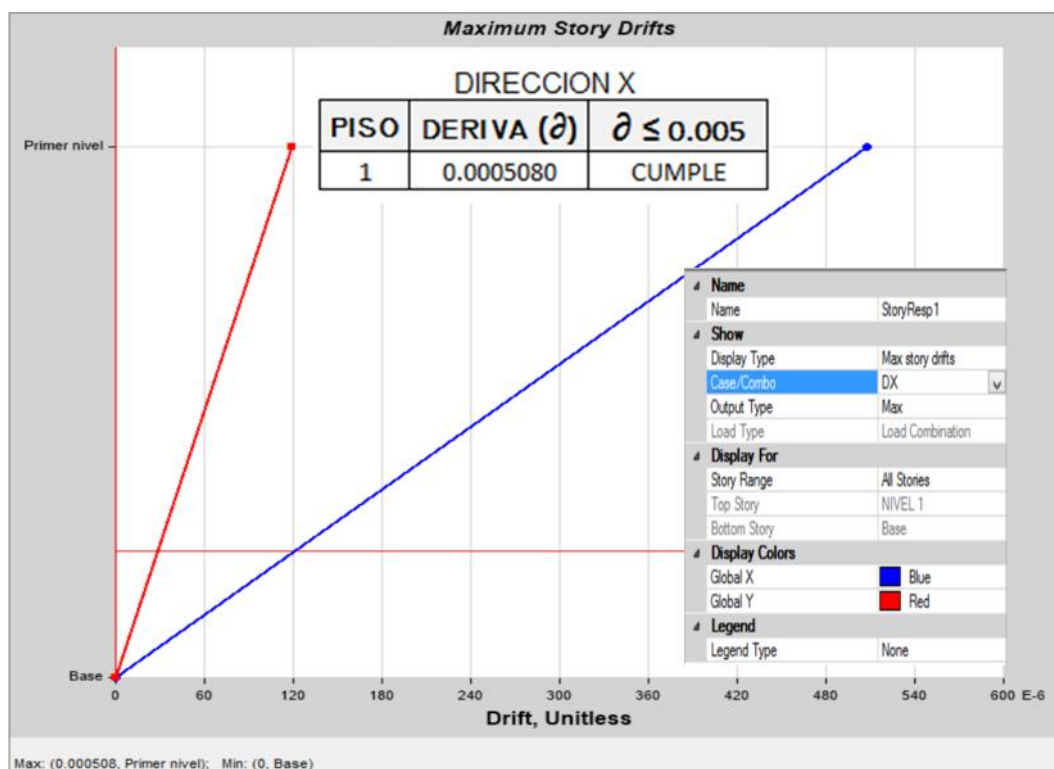
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

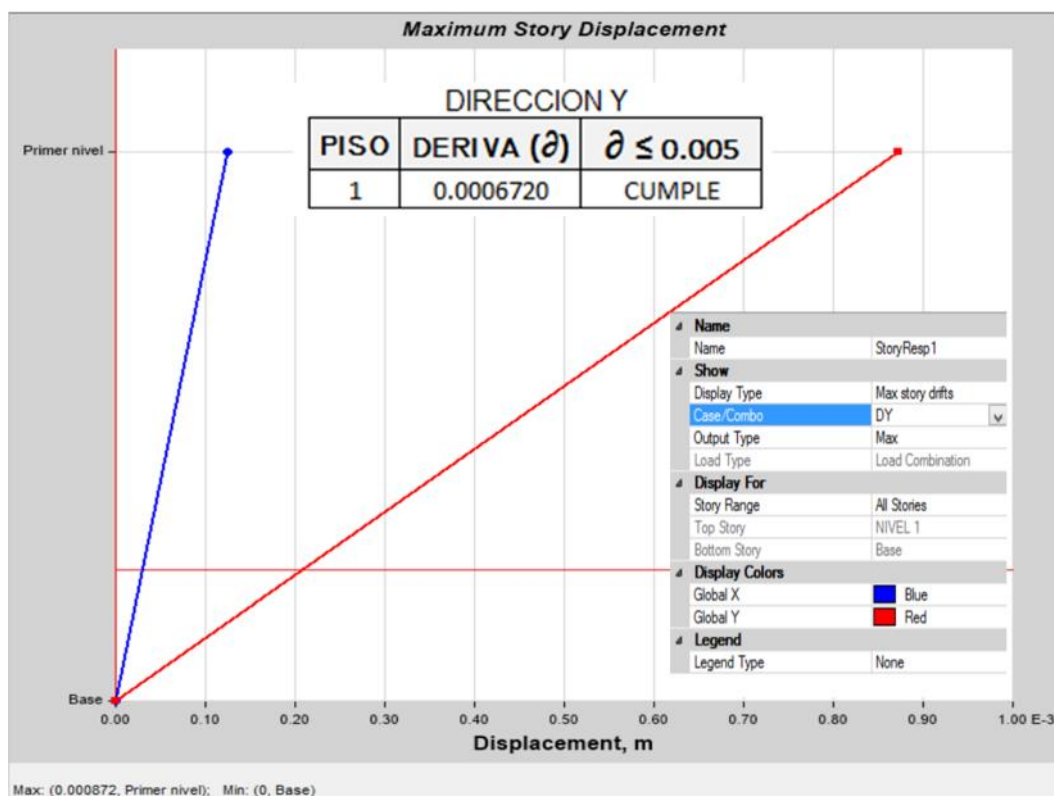
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

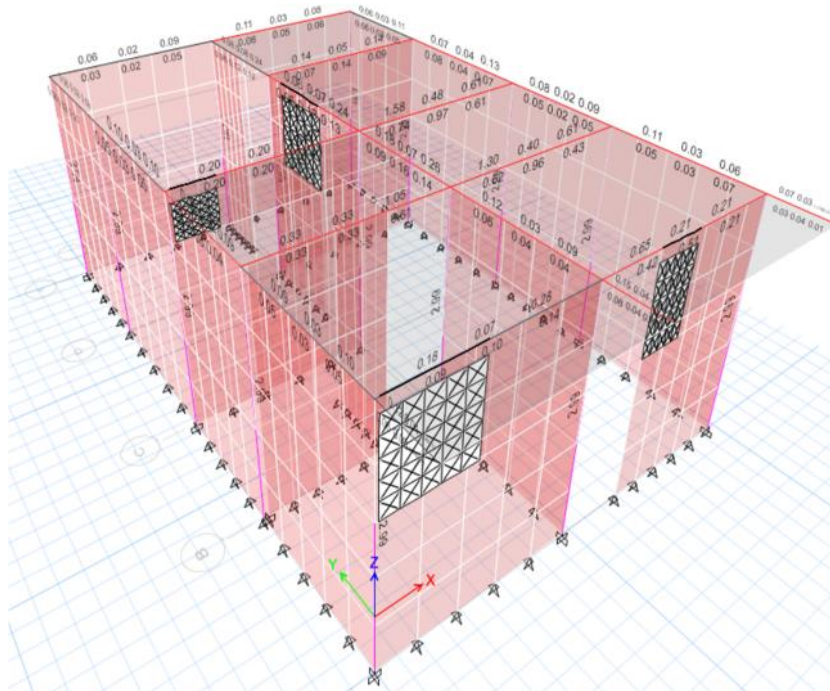
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

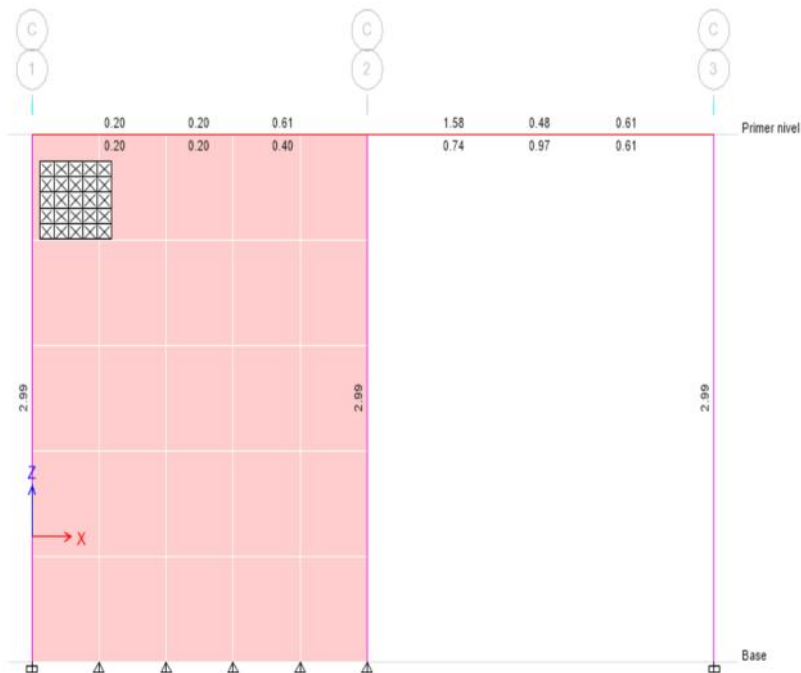
f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Section Name:
 Beam:

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
DCon3	206.500	0.48	0.62	O/S #45
DCon3	236.000	0.48	0.52	O/S #45
DCon3	236.000	0.48	0.48	O/S #45
DCon3	245.833	0.48	0.48	O/S #45
DCon3	245.833	0.48	0.48	O/S #45
DCon3	265.500	0.48	0.48	O/S #45
DCon3	265.500	0.48	0.48	O/S #45
DCon3	288.500	0.61	0.40	O/S #45
DCon4	6.500	1.50	0.70	0.0186
DCon4	29.500	0.78	0.45	0.0182
DCon4	29.500	0.67	0.46	O/S #45
DCon4	49.167	0.46	0.46	O/S #45
DCon4	49.167	0.46	0.46	O/S #45
DCon4	59.000	0.46	0.46	O/S #45
DCon4	59.000	0.45	0.45	O/S #45

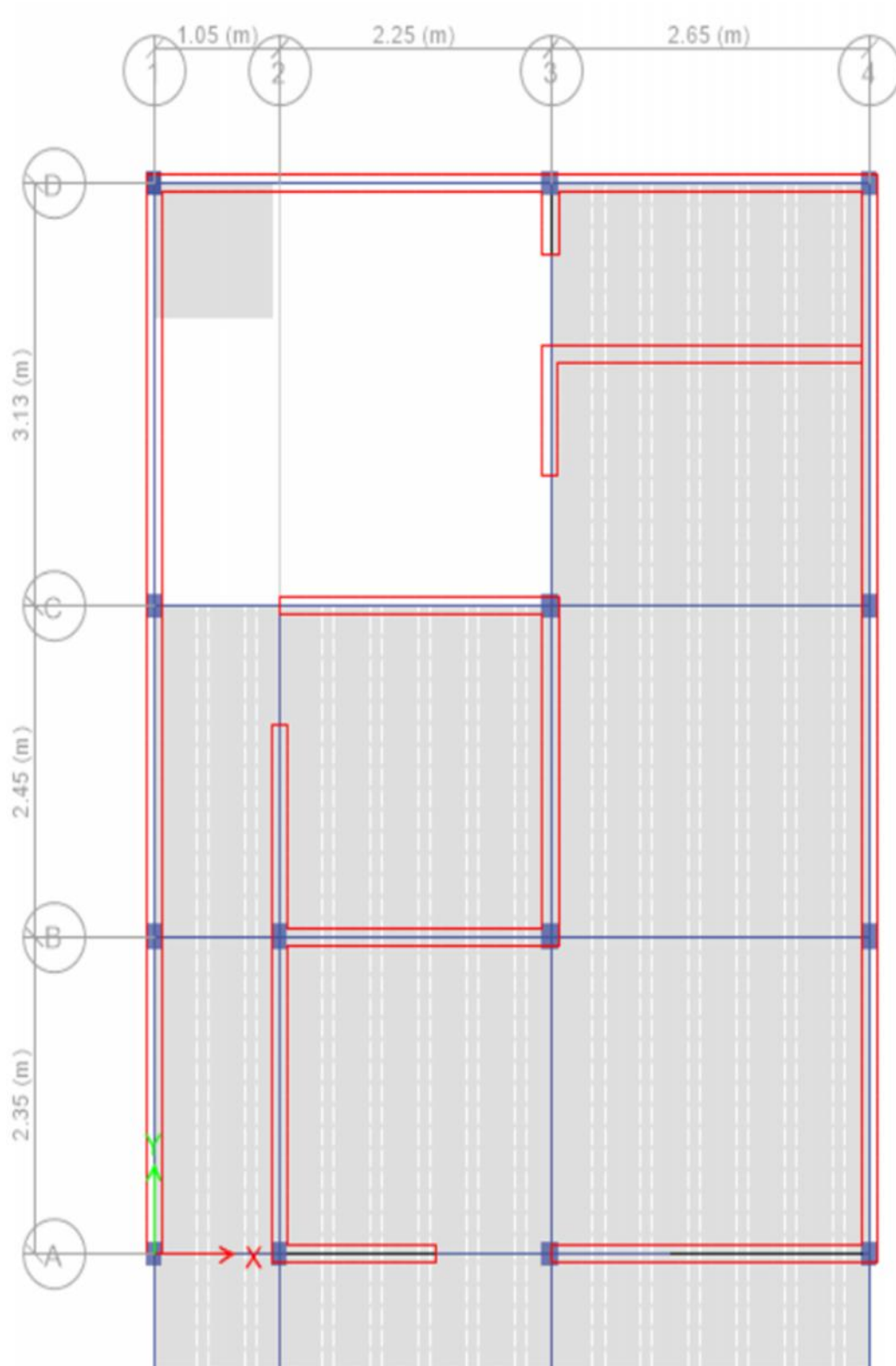
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.9. Lote 25

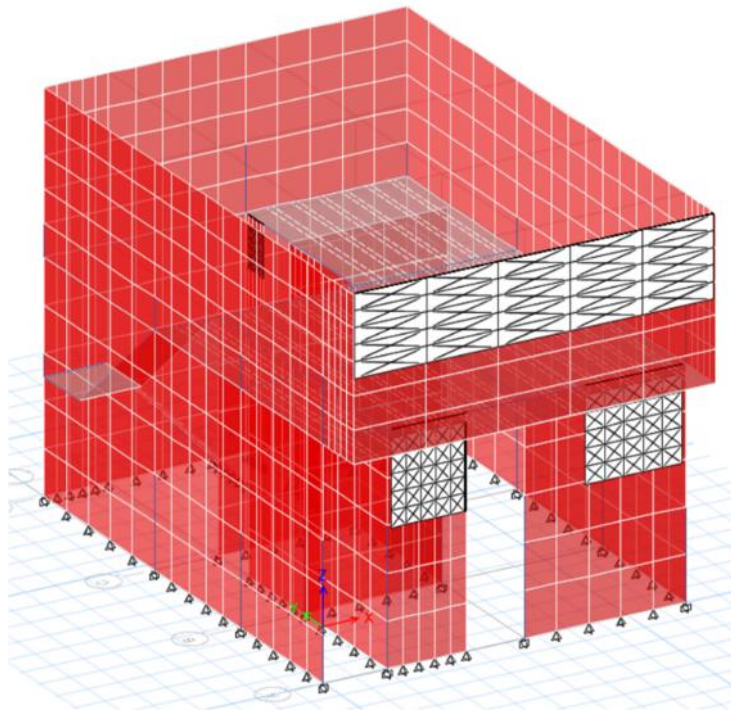
a. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

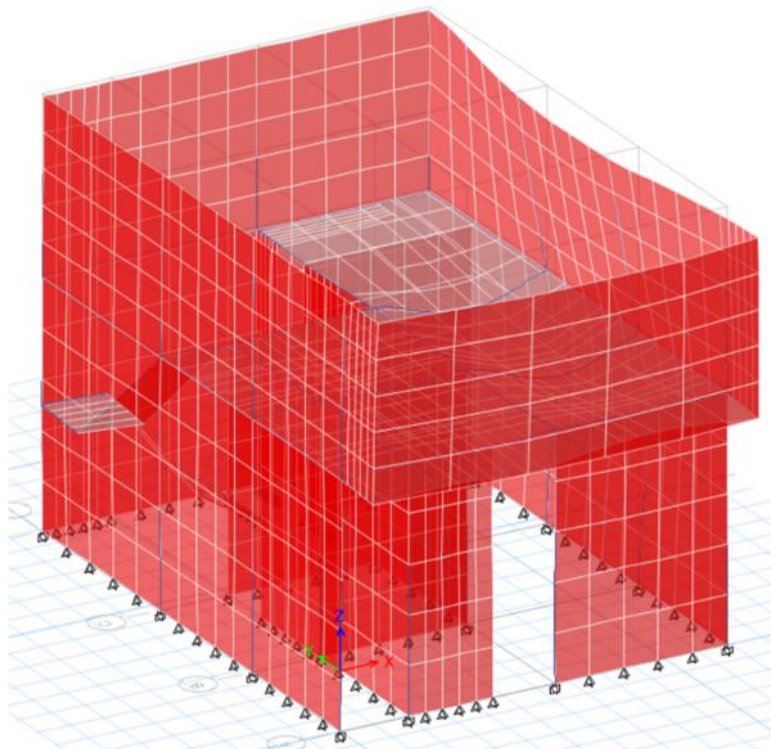
b. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

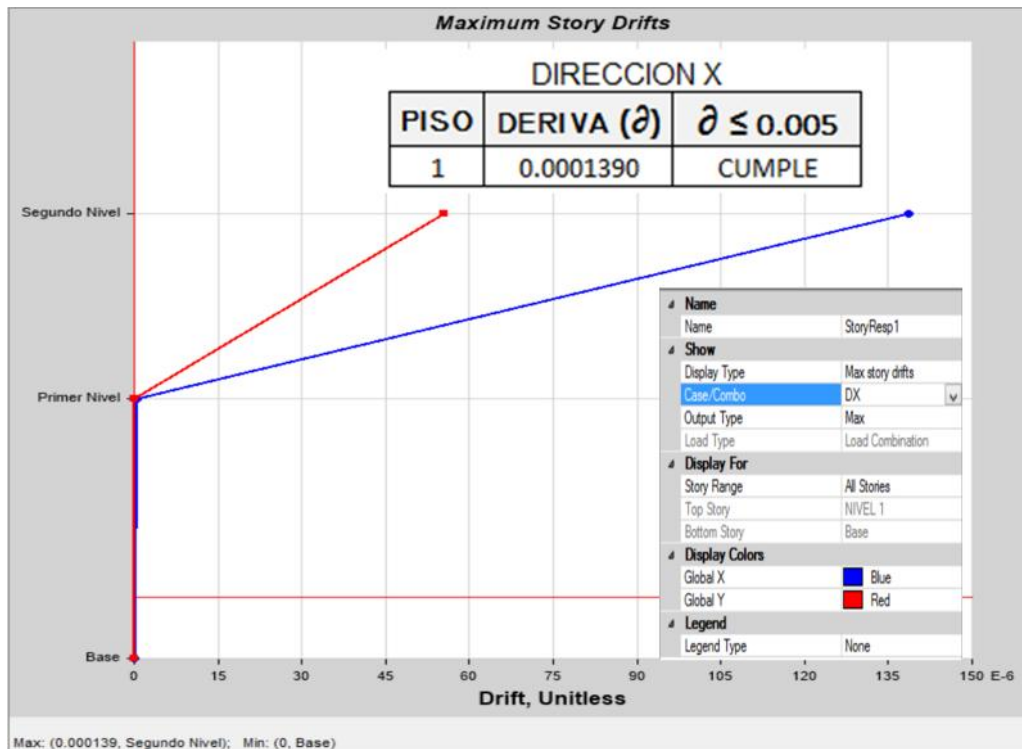
c. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

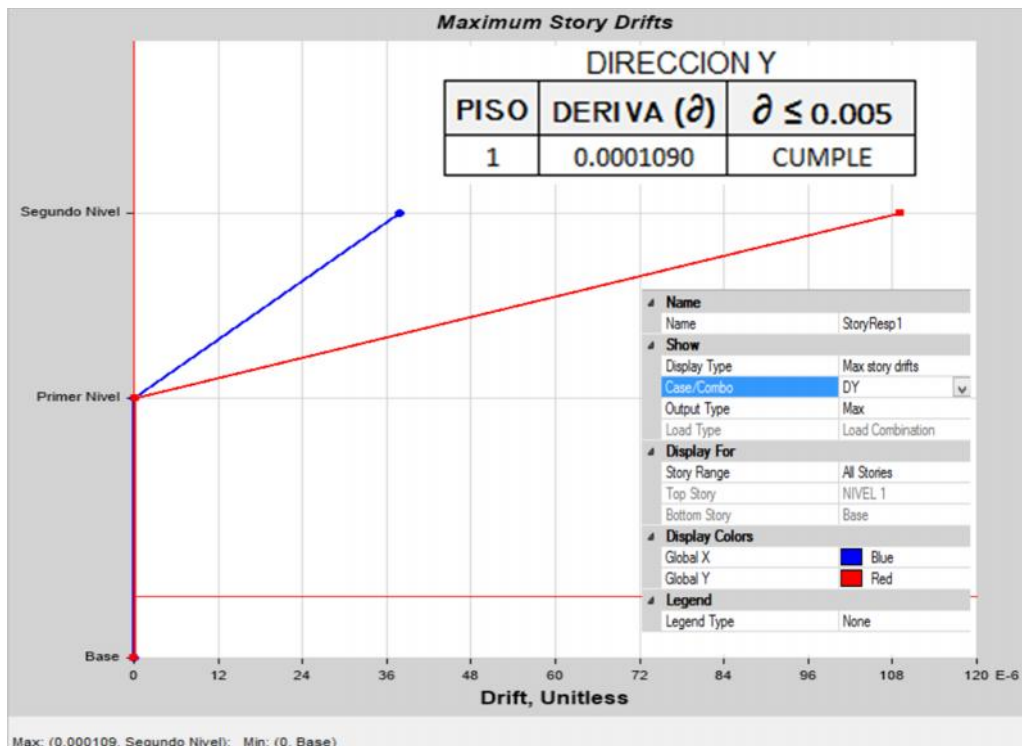
d. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

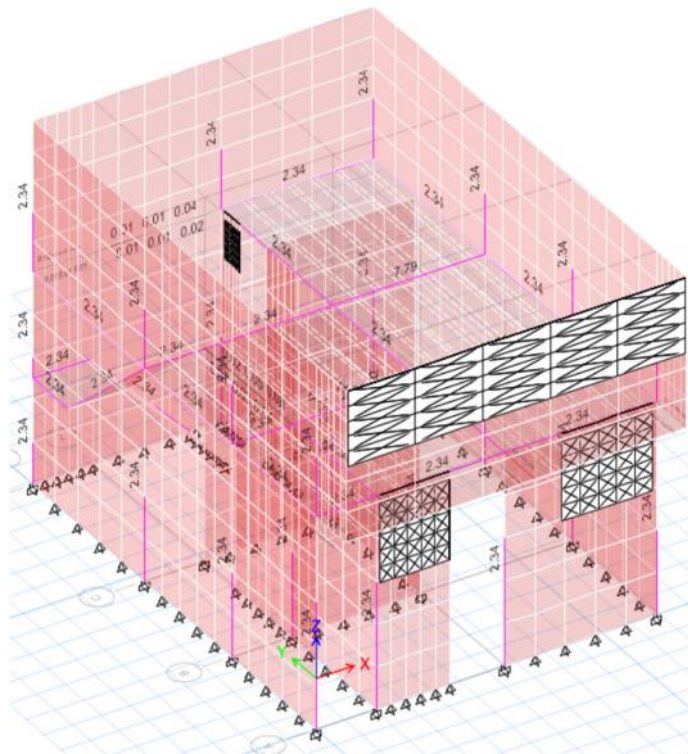
e. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

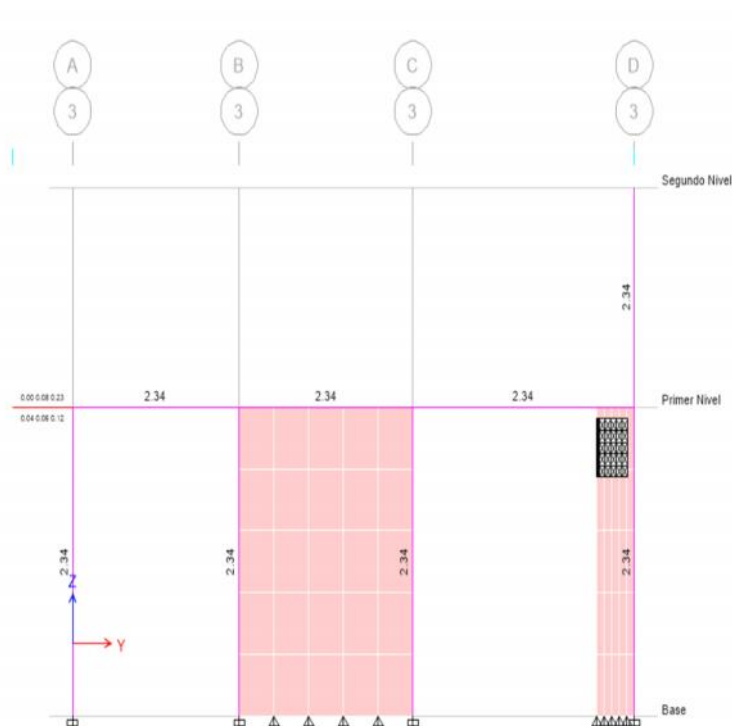
f. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

g. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

h. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Section Name:
 Beam:

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
DCon2	0.000	0.00	0.04	O/S #45
DCon2	38.000	0.08	0.06	O/S #45
DCon2	76.000	0.23	0.12	O/S #45
DCon3	0.000	0.00	0.03	O/S #45
DCon3	38.000	0.08	0.06	O/S #45
DCon3	76.000	0.22	0.11	O/S #45
DCon4	0.000	0.00	0.03	O/S #45
DCon4	38.000	0.08	0.06	O/S #45
DCon4	76.000	0.22	0.11	O/S #45
DCon5	0.000	0.00	0.01	O/S #45
DCon5	38.000	0.04	0.03	O/S #45
DCon5	76.000	0.11	0.06	O/S #45
DCon6	0.000	0.00	0.02	O/S #45
DCon6	38.000	0.04	0.03	O/S #45
DCon6	76.000	0.11	0.06	O/S #45

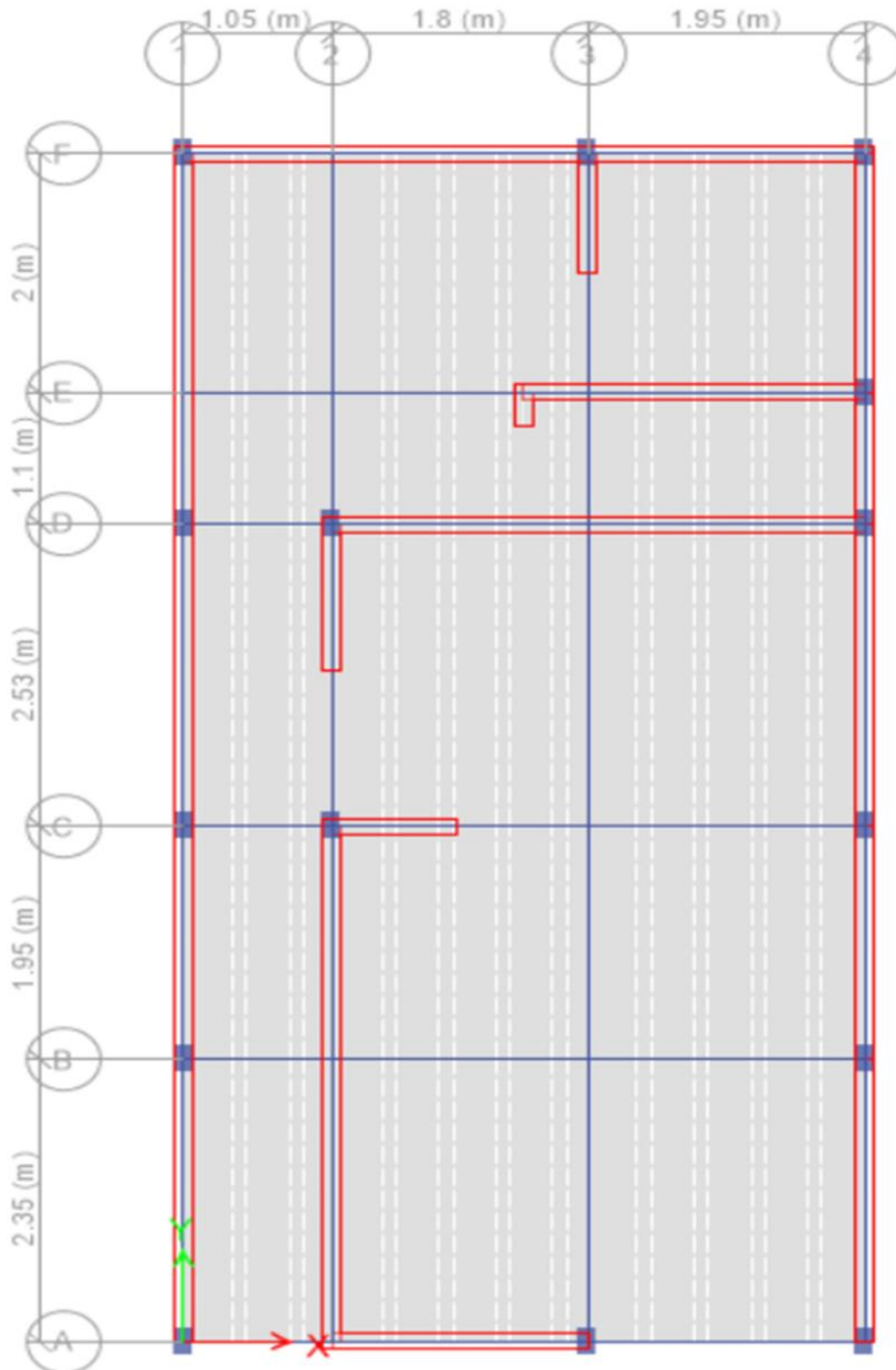
O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

4.4.10. Lote 29

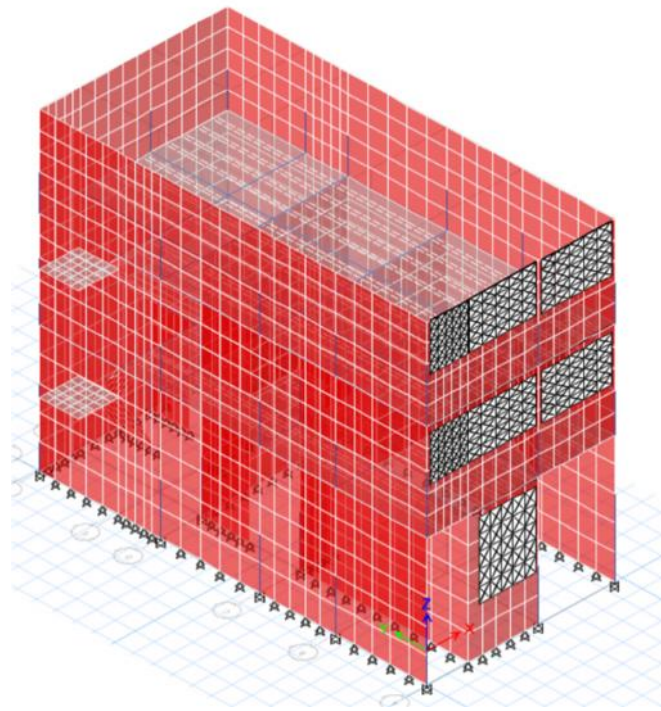
i. Vista en planta



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

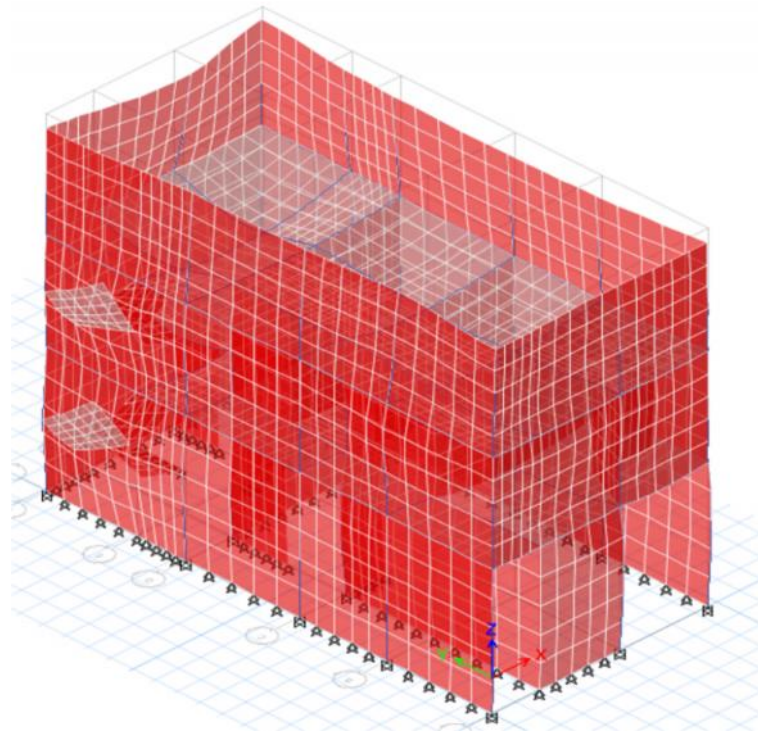
j. Vista discretizada



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

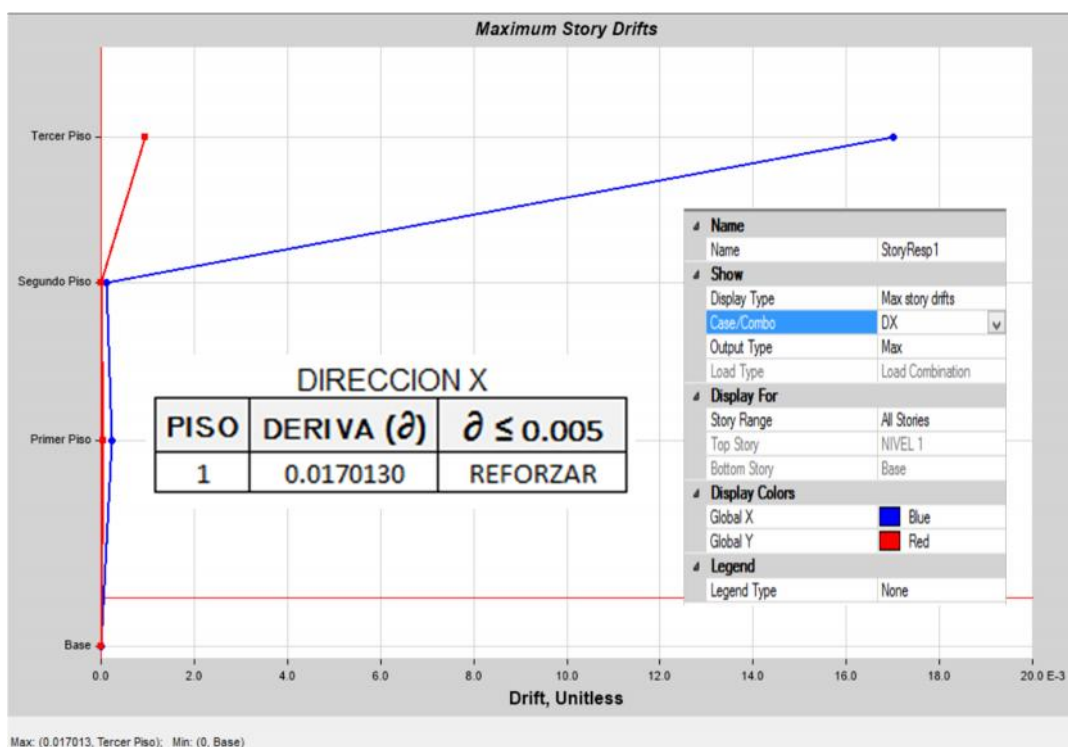
k. Modelamiento



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

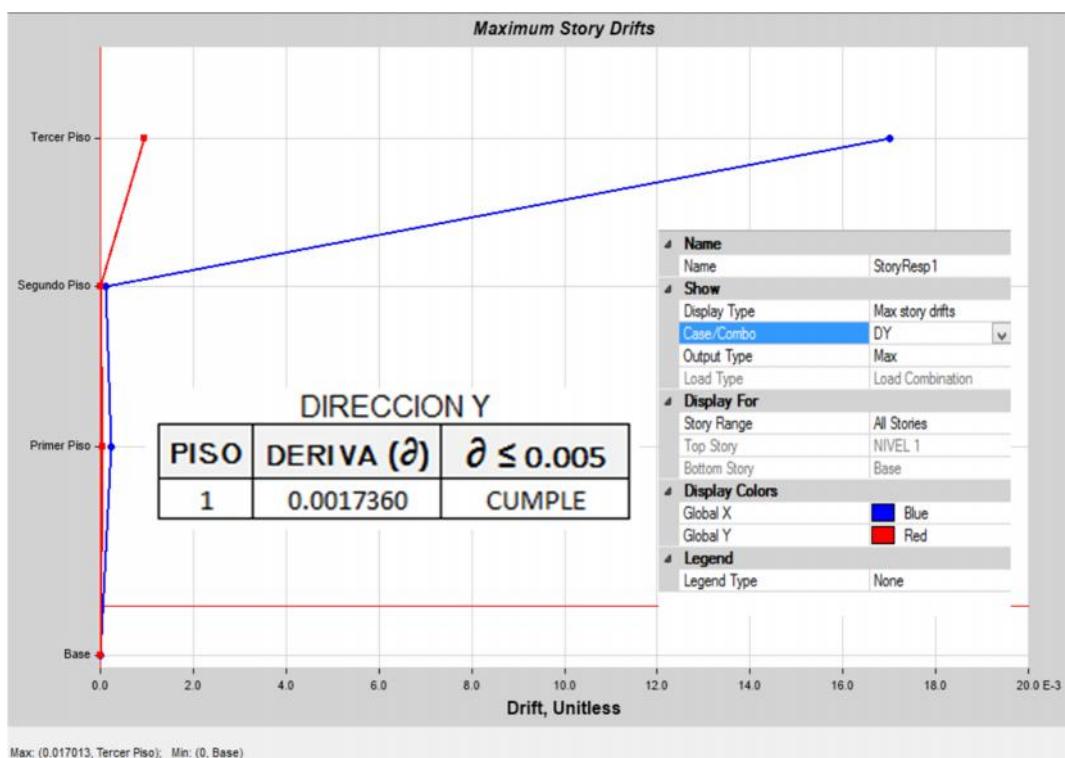
I. Derivas en dX-x



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

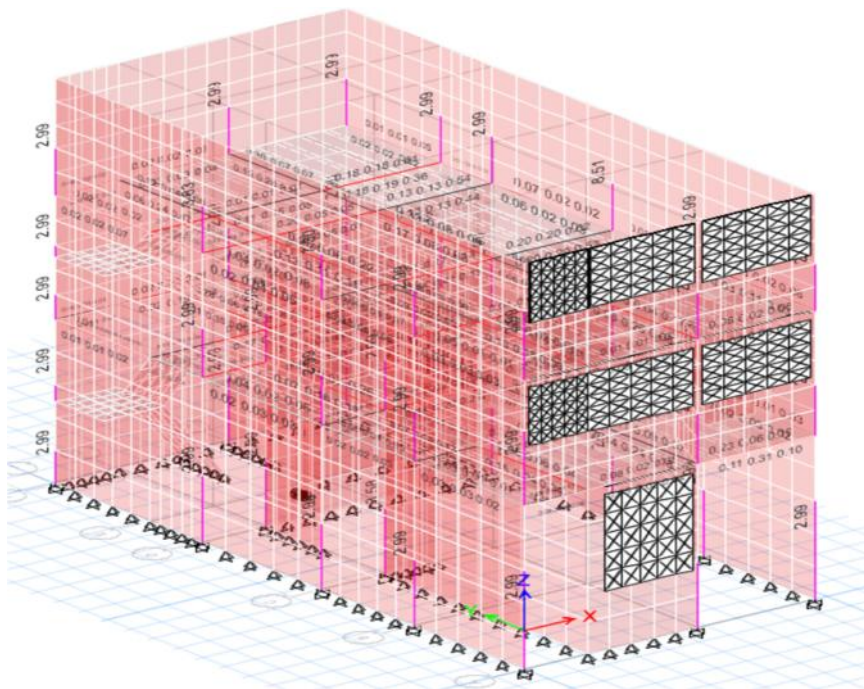
m. Derivas en dY-y



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

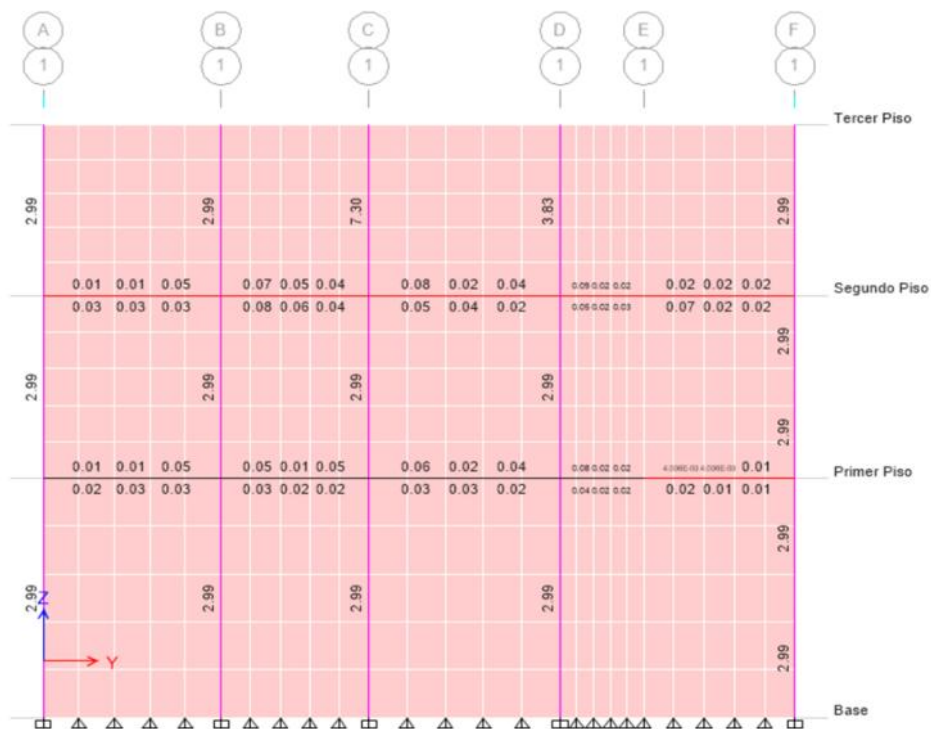
n. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

o. Área de acero en la estructura



Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

p. Cuadro de información de aceros en la viga

Concrete Beam Design Information (ACI 318-14)

Story: Segundo Piso Section Name: Vigas de 17x 15
 Beam: B3

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
DCon2	228.000	0.02	0.02	0.0000
DCon2	241.500	0.03	0.01	0.0000
DCon3	11.500	0.08	0.04	O/S #45
DCon3	50.600	0.02	0.05	O/S #45
DCon3	50.600	0.02	0.02	O/S #45
DCon3	76.500	0.02	0.02	O/S #45
DCon3	76.500	0.02	0.04	O/S #45
DCon3	101.200	0.02	0.02	O/S #45
DCon3	101.200	0.02	0.02	O/S #45
DCon3	128.000	0.02	0.02	O/S #45
DCon3	128.000	0.02	0.04	0.0000
DCon3	151.800	0.02	0.02	0.0000
DCon3	151.800	0.02	0.02	0.0000
DCon3	153.000	0.02	0.02	0.0000
DCon3	153.000	0.02	0.02	0.0000

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed

Fuente: Programa ETABS versión 2016 educacional

Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

Después de haber culminado y procesamiento de datos se realizó los cuadros comparativos que se muestran a continuación:

5.1. Del diseño

5.1.1. Cimentación

Como indicadores importantes se muestra las características de todos los elementos estructurales comparándolas con la vivienda del programa TECHO PROPIO.

Tabla N° 6: Características de las cimentaciones.

Cimentación						
Descripción	Casa Techo Propio		Propuesta Techo Propio			
Tipo	Cimiento corrido		Zapatas			
F'c (kg/cm ²)	175		210			
Dimensión	Altura	Ancho	Tipo	Ancho	Largo	Altura
	70 cm	70 cm	Tipo 1:	65 cm	65 cm	30 cm
			Tipo 2:	110cm	80 cm	30 cm
Tipo 3:	100cm	100cm	30 cm			
Reforzamiento estructural Fy = 4200 kg/cm ²	Sin reforzamientos		Ø 1/2"			
Suelo de fundación (kg/cm ²)	1.00		1.00			

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.1.2. Columnas

Tabla N° 7: Características de columnas.

Columnas				
Descripción	Casa Techo Propio		Propuesta Techo Propio	
Tipo	Rectangular		Cuadrada	
F'c (kg/cm ²)	175		210	
Dimensión	Ancho	Largo	Ancho	Largo
	15 cm	25 cm	25 cm	25 cm
Reforzamiento estructural Fy = 4200 kg/cm ²	Ø 12 mm		Ø 1/2"	
Estribos Fy = 4200 kg/cm ²	Ø 1/4"		Ø 3/8"	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.1.3. Vigas

Tabla N° 8: Características de vigas.

Vigas				
Descripción	Casa Techo Propio		Propuesta Techo Propio	
Tipo	Rectangular		Cuadrada	
F'c (kg/cm ²)	175		210	
Dimensión	Ancho	Peralte	Ancho	Peralte
	15 cm	17 cm	25 cm	25 cm
Reforzamiento estructural Fy = 4200 kg/cm ²	Ø 3/8"		Ø 1/2"	
Estribos Fy = 4200 kg/cm ²	Ø 1/4"		Ø 3/8"	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.1.4. Losa Aligerada

Tabla N° 9: Características de Losa aligerada.

Losa Aligerada		
Descripción	Casa Techo Propio	Propuesta Techo Propio
F'c (kg/cm ²)	175	210
Espesor	17 cm	17 cm

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.2. Comparación de áreas de acero

5.2.1. Columnas

Tabla N° 10: Acero en Columnas

Columnas		
Descripción	Casa Techo Propio	Propuesta Techo Propio
Real	4.52 cm ²	7.60 cm ²
ETABS 2016	2.99 cm ²	6.25 cm ²

Fuente: Elaboración propia, 2017

5.2.2. Vigas

Tabla N° 11: Acero en vigas.

Vigas		
Descripción	Casa Techo Propio	Propuesta Techo Propio
Real	2.84 cm ²	3.80 cm ²
ETABS 2016	1.88 cm ²	3.73 cm ²

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.2.3. Losa Aligerada

Tabla N° 12: Acero en losa aligerada.

Losa Aligerada				
Descripción	Casa Techo Propio		Propuesta Techo Propio	
Real	Temperatura	Ø 1/4"	Temperatura	Ø 1/4"
	Acero en vigueta	Ø 3/8"	Acero en vigueta	Ø 3/8"

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.3. Derivas

Tabla N° 13: Derivas

Vivienda	Sistema Estructural	Eje	Derivas por dinámico		
			Deriva según norma	Deriva real	Verificación
Propuesta Techo Propio	Pórtico	x	0.007	0.005977	CUMPLE
		y	0.007	0.005694	CUMPLE
Techo Propio	Albañilería confinada	x	0.005	0.000473	CUMPLE
		y	0.005	0.000334	CUMPLE
Lote 12	Albañilería confinada	x	0.005	0.000031	CUMPLE
		y	0.005	0.000012	CUMPLE
Lote 16	Albañilería confinada	x	0.005	0.00013	CUMPLE
		y	0.005	0.000052	CUMPLE
Lote 17	Albañilería confinada	x	0.005	0.000065	CUMPLE
		y	0.005	0.000065	CUMPLE
Lote 19	Albañilería confinada	x	0.005	0.013596	NO CUMPLE
		y	0.005	0.010914	NO CUMPLE
Lote 20	Albañilería confinada	x	0.005	0.000153	CUMPLE
		y	0.005	0.000224	CUMPLE
Lote 21	Albañilería confinada	x	0.005	0.000508	CUMPLE
		y	0.005	0.000672	CUMPLE
Lote 25	Albañilería confinada	x	0.005	0.000139	CUMPLE
		y	0.005	0.000109	CUMPLE
Lote 29	Albañilería confinada	x	0.005	0.017013	NO CUMPLE
		y	0.005	0.001736	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.4. Costo y presupuesto

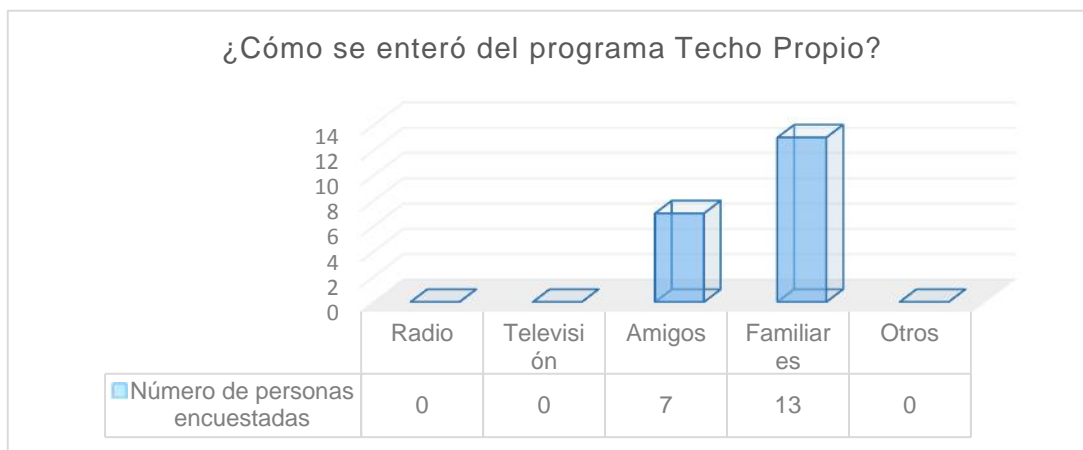
Tabla N° 14: Costos y presupuesto.

Costo de las viviendas		
Descripción	Casa Techo Propio	Propuesta Techo Propio
Costo (S/.)	S/. 19,035.00	S/. 24,696.51

Fuente: Elaboración propia, 2017.

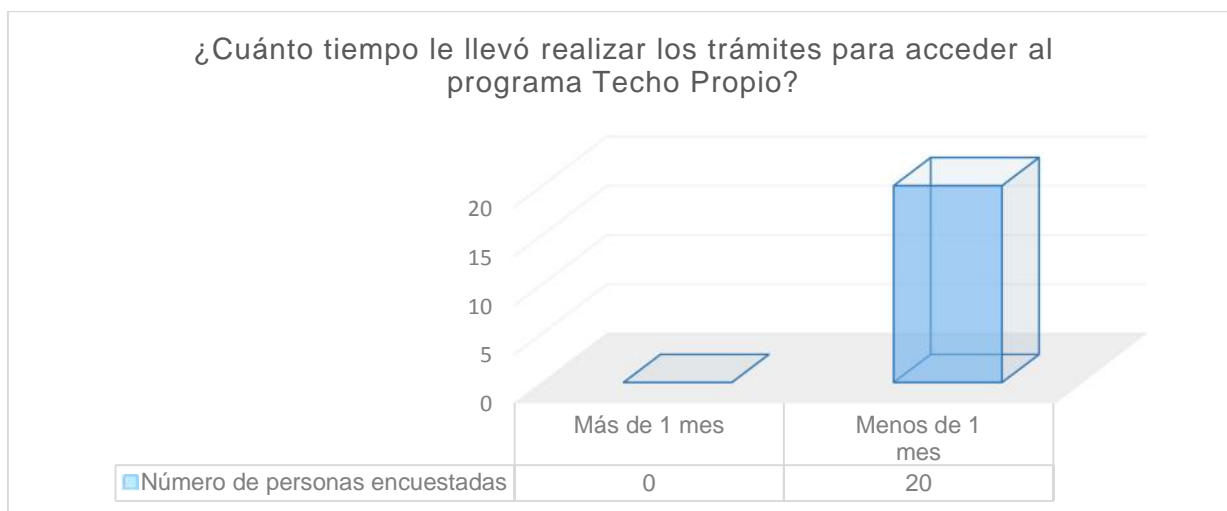
5.5. Resultados de encuesta aplicada

Gráfico N° 01



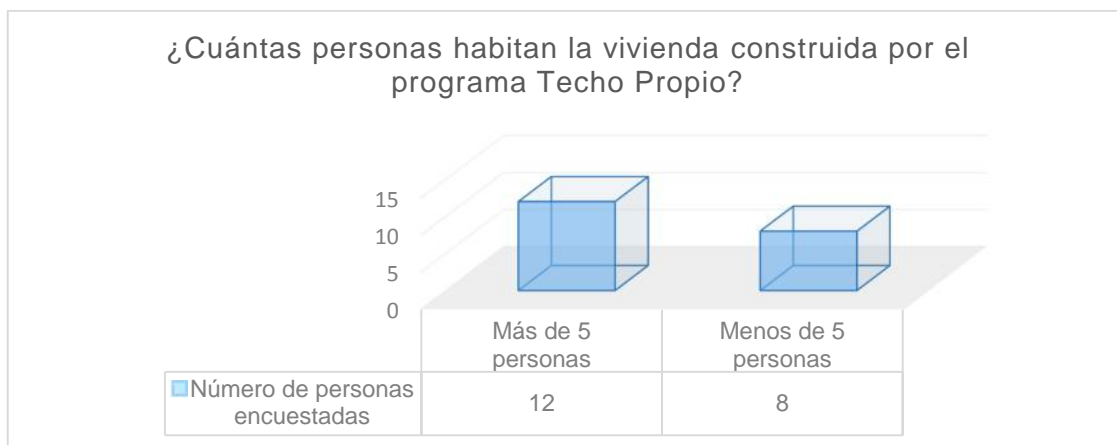
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 02



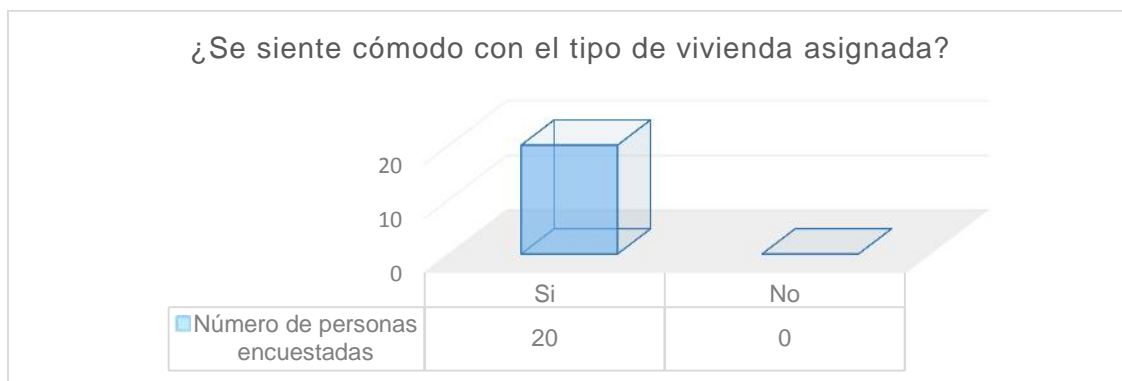
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 03



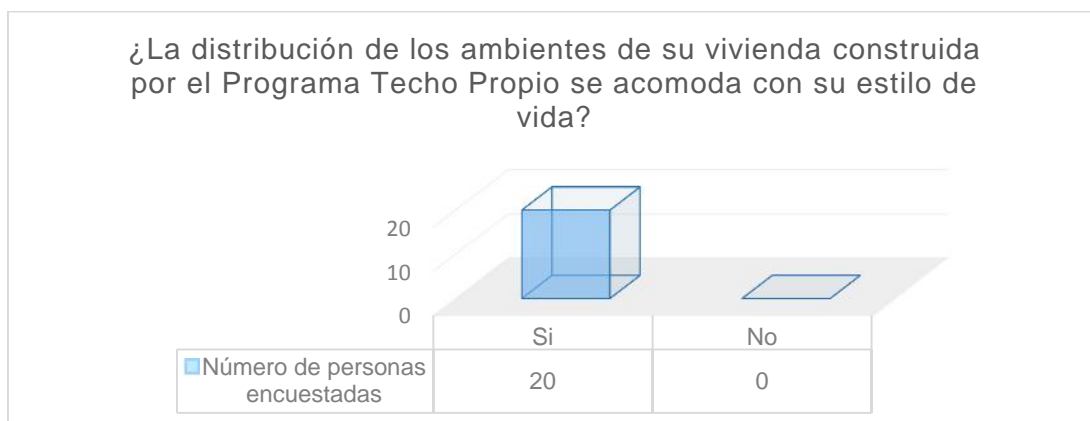
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 04



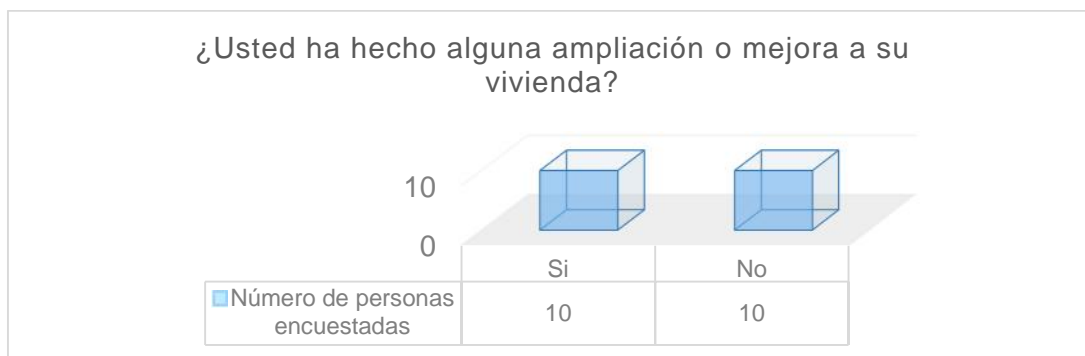
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 05



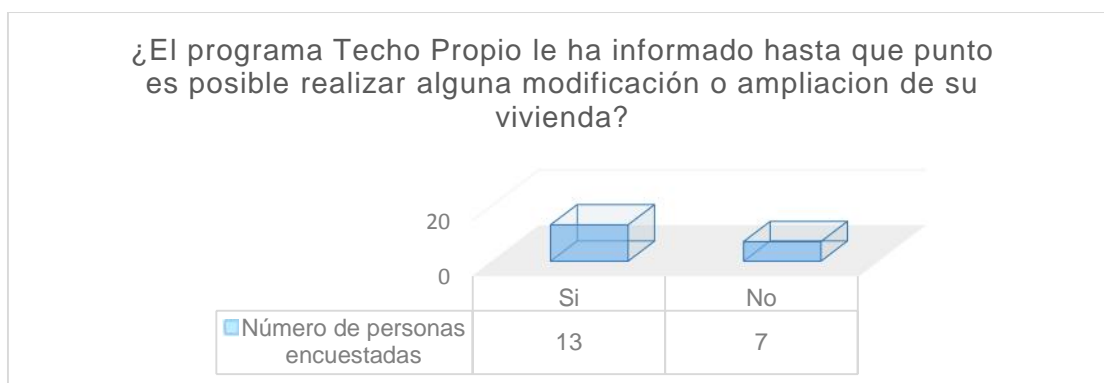
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 06



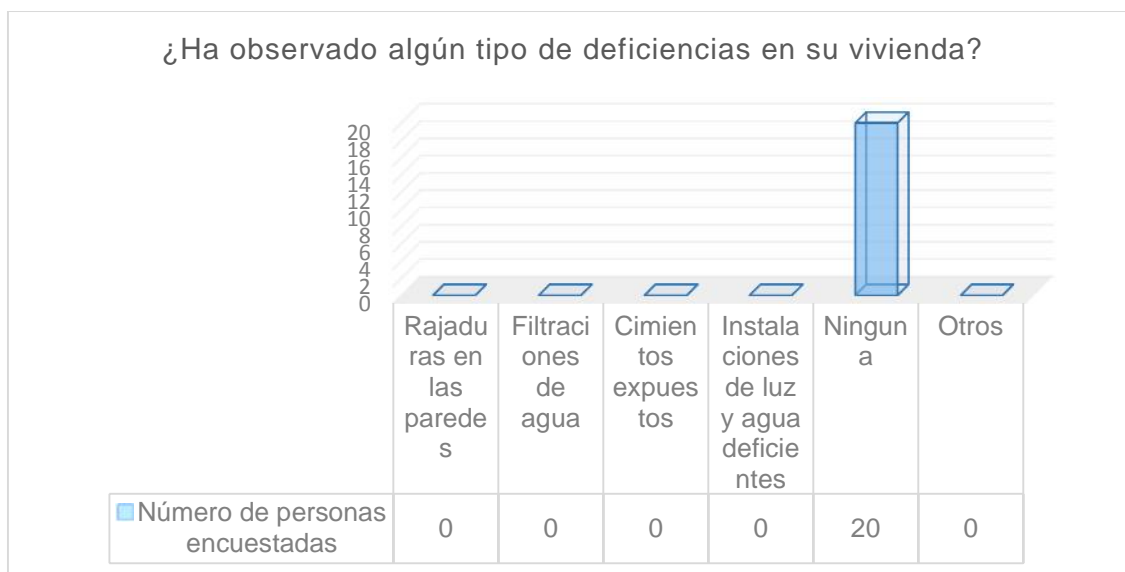
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 07



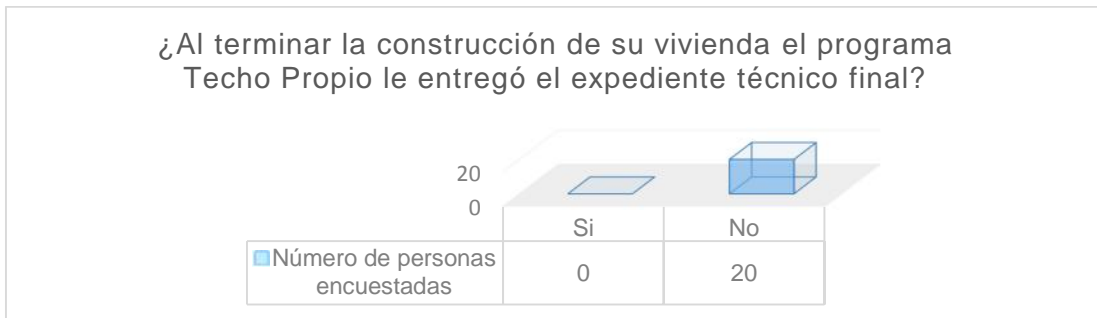
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 08



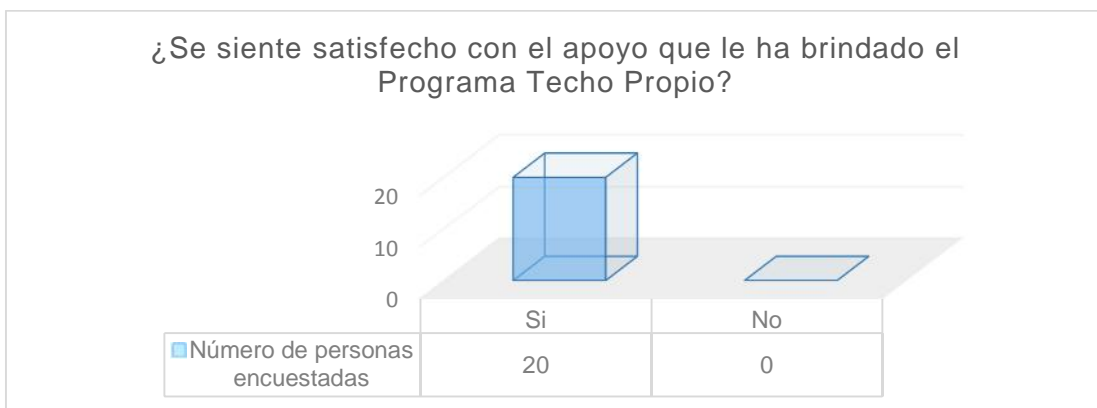
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 09



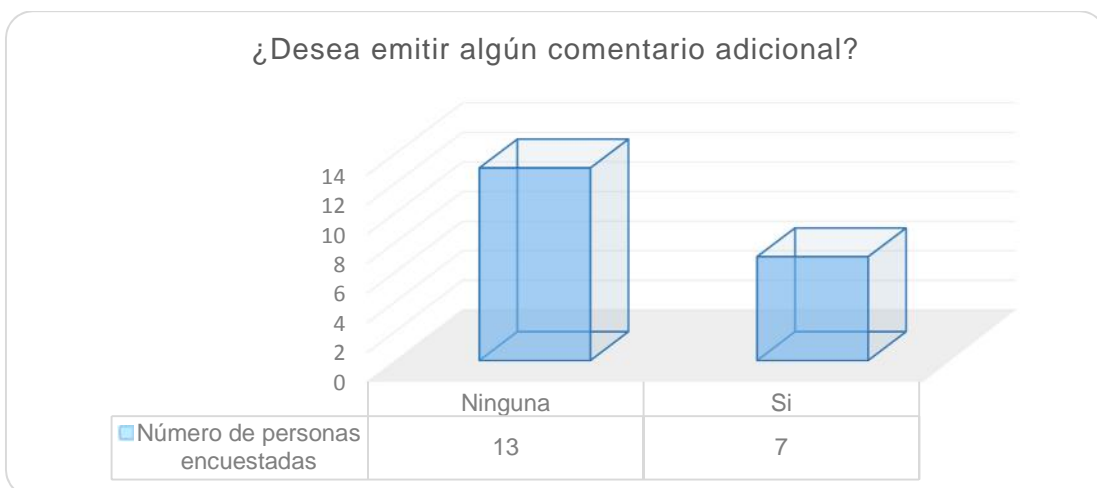
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 10



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico N° 11



Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN

De la tabla N° 06 “Características de las cimentaciones” se puede apreciar que el cimiento corrido de la vivienda del programa Techo Propio tiene una altura de 70 cm y un ancho de 70 cm. Utilizando un concreto ciclópeo de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. El dato de suelo de fundación “1.00 kg/cm²” fue sacado del expediente del programa antes indicado; mientras tanto la propuesta planteada en la investigación se utilizó otro tipo de cimentación superficial “Zapata” obteniendo tres tipos: T1: Ancho= 65 cm, Largo= 65 cm, Alto= 30cm; T2: Ancho= 110 cm, Largo= 80 cm, Alto= 30cm; T2: Ancho= 100 cm, Largo= 100 cm, Alto= 30cm, con un refuerzo estructural de $\varnothing 1/2$ " en los dos ejes, en los tres tipos de zapatas antes destacadas, con una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

En la tabla N° 07 “Características de columnas”, Techo Propio tiene una sección rectangular de ancho 15 cm y 25 cm de largo con un $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con un refuerzo estructural de $\varnothing 12 \text{ mm}$ con estribos de $\varnothing 1/4$ ", habiendo un área de acero real de 4.52 cm² según la tabla N° 10, mientras la propuesta planteada en la investigación se utilizó una sección cuadrada de ancho 25 cm y 25 cm de largo con un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con un refuerzo estructural de $\varnothing 1/2$ " con estribos de $\varnothing 3/8$ ", la cual tendrá un área de acero de 7.60 cm² según la tabla N° 10.

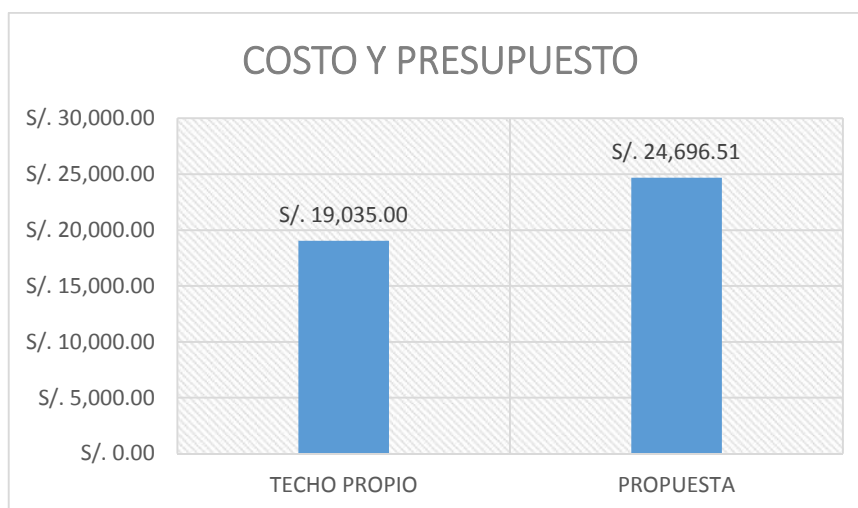
En la tabla N° 08 “Características de vigas”, Techo Propio tiene una sección rectangular de ancho 15 cm y 17 cm de peralte con un $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con un refuerzo estructural de $\varnothing 3/8$ " con estribos de $\varnothing 1/4$ ", con un área de acero real de 2.84 cm² según la tabla N° 11, mientras que en la propuesta planteada de la investigación se utilizó una sección cuadrada de ancho 25 cm y 25 cm de peralte con un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con un refuerzo estructural de $\varnothing 1/2$ " con estribos de $\varnothing 3/8$ ", con un área de acero de 3.80 cm² según la tabla N° 11. Sin embargo, al verificar el área del acero de las viviendas construidas por el programa Techo Propio no cumplen los esfuerzos para momento flector máximo, esfuerzo cortante máximo en las vigas.

En la tabla N° 09 “Características de Losa aligerada”, Techo Propio y la propuesta planteada en la investigación tienen un espesor de 17 cm teniendo diferencia solo en la resistencia del concreto mientras Techo propio utiliza $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con un refuerzo estructural de acero en vigueta $\varnothing 3/8$ ", acero de temperatura $\varnothing 1/4$ ", según la tabla N° 12, la propuesta planteada para la investigación se utilizó $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con el mismo acero de refuerzo mencionado anteriormente.

Al elaborar el diseño sísmico de las viviendas construidas por el programa Techo Propio en la provincia de San Marcos, se obtuvo que la deriva máxima en el eje X = 0.0004730, y en el eje Y = 0.0003340, cumpliendo las derivas según la norma. Mientras de las 8 viviendas modificadas se obtuvieron que 2 de ellas: El lote 19 y 29 no cumplen con las derivas de la norma. Donde el sistema construido por el programa Techo Propio es deficiente ya que no cuenta con la sección requerida para la cortante y flexión en la gran mayoría de sus elementos estructurales de la vivienda, ocasionando un gran peligro a la población que habita en ellas.

Según la tabla N° 14, se puede apreciar los costos de la vivienda de techo propio, como la propuesta presentada, el costo de la vivienda de techo propio es S/. 19,035.00 soles, donde el sistema construido es deficiente ya que no cuenta con el área de acero requerido para la cortante y flexión, generando así un riesgo ante un evento sísmico a comparación de la propuesta planteada en la investigación es S/. 24,696.51 soles, dado que la vivienda de techo propio en las columnas y vigas no cumplen la sección adecuada, la vivienda planteada como propuesta es mayor que la del programa Techo propio, esta es más segura antes un evento sísmico, asegurando así la integridad de las personas que habitan en ella.

Gráfico N° 12



Fuente: Elaboración propia, 2017.

6.1. Aspectos informativos

De la encuesta aplicada se puede señalar lo siguiente:

Gráfico N° 01: El 85% de la población beneficiada se informó en su gran mayoría por familiares, el otro 15% se informó por amigos; donde el programa Techo Propio no tuvo mucha difusión televisiva y radial, para poder informar a toda la población interesada.

Gráfico N° 02: El 100% de los encuestados, comunicaron que para obtener todos los trámites demora un periodo de 30 días; donde hubo deficiencias en la agilización de documentos para la obtención de una vivienda otorgada por dicho programa.

Gráfico N° 03: De las 20 viviendas encuestadas, el 60% están habitadas por más de 5 personas. Por otro lado, el 40% de viviendas habitan menos de 5 personas, donde los encuestados no presentaron malestar alguno.

Gráfico N° 04: De los 20 moradores encuestados, el 100% estaban muy cómodos con la iniciativa del estado con la construcción de viviendas sociales a los más necesitados.

Gráfico N° 05: Donde el 100% de las personas encuestadas, estaban muy cómodos con la distribución de la vivienda construida por el programa Techo Propio.

Gráfico N° 06: De las 20 viviendas encuestadas el 50% realizó modificaciones y ampliaciones en sus viviendas, por otro lado, el 50% restante no realizó modificación o ampliación alguna a su vivienda asignada por el programa antes mencionado.

Gráfico N° 07: Solo el 65% de los moradores, informó que el programa Techo Propio les notificó hasta donde se puede realizar una modificación o ampliación alguna, el cual fue que las viviendas solo pueden ser modificadas en el primer nivel, más no se podrá hacer construcciones de más pisos. Pero aun con la notificación los moradores ampliaron sus viviendas con 2 y hasta con 3 pisos más de lo permitido. El otro 35% de los moradores no fueron informados por el programa.

Gráfico N° 08: El 100% de las personas encuestadas, expresaron que su vivienda no tenía ninguna deficiencia. Donde en el panel fotográfico se puede apreciar, algunas deficiencias en las casas habitadas, generando así un peligro para la vida.

Gráfico N° 09: El 100% de personas encuestadas, nos expresaron que a ningunos de los propietarios se les había entregado, los planos de su vivienda, ni mucho menos los expedientes, donde generan una informalidad en la construcción, por no tener planos de replanteo arquitectónico.

Gráfico N° 10: El 100% de los pobladores se sienten satisfechos por el apoyo brindando con este programa, llegando a las familias de escasos recursos.

Gráfico N° 11: Donde 65% de personas encuestadas, nos expresaron que el área debería ampliarse un poco más, dado que el área es muy reducida para habitar más de 3 personas. El 35% de personas restantes no emitieron comentario alguno sobre el programa Techo Propio.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio “Diseño sísmico de las viviendas construidas por el Programa Techo Propio en la provincia de San Marcos”, los de los límites de distorsión (Deriva) de entre piso cumplen la hipótesis planteada. Sin embargo, no pasan el diseño dado que el área de acero para la cortante y flexión de los elementos estructurales requiere mayor área de concreto para contener las fuerzas generadas por el sismo.
2. Se realizó el diseño sísmico de las viviendas construidas por el Programa Techo Propio, por lo que se concluye que cumplen con las derivas según la norma E0.30,2016.
3. Se realizó la propuesta de investigación, esta muestra una mejor respuesta a una sollicitación sísmica, con relación a las viviendas construidas por el programa Techo Propio, los desplazamientos y derivas son menores y cumplen según lo establecido en la norma, teniendo un 30% más que el costo base dado por el estado para la construcción de estas viviendas sociales.
4. Se comparó ambos sistemas en estudio, se obtuvo que la vivienda del programa Techo Propio el cual tiene un costo de S/. 19,035.00, las secciones de sus elementos estructurales no contienen el área de acero. Mientras la propuesta planteada en la investigación tiene un costo de S/. 24,696.51, y sus elementos estructurales si contiene el área de acero, ambos modelamientos se hicieron en el programa ETABS versión 2016 educacional.

CAPÍTULO 8. RECOMENDACIONES

1. Plantear un prototipo de investigación con otra distribución en planta.
2. Hacer el estudio de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del programa Techo Propio.
3. Investigar los defectos constructivos en las viviendas construidas por el programa de Techo Propio.
4. Comparar el comportamiento estructural de la vivienda del programa Techo Propio mediante los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería armada.
5. Hacer un estudio sobre el daño sísmico para el análisis de fragilidad sísmica de las viviendas del programa Techo Propio, mediante análisis estático no lineal (“push-over”)

CAPÍTULO 9. REFERENCIAS

1. Frederico, Vieira. (2012). Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe. Rumbo a una nueva transición urbana, Pág.61.
2. INCECI. (2010). Terminología de Defensa Civil. Lima: Digigraf Corp. S.A. Obtenido de terminología de defensa civil: http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/ECI_19/contenido.pdf (Visto el 10 del 12 del 2017)
3. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. y fondo Mi vivienda. Obtenido de fondo Mivivienda: <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=30> (Visto el 10 del 12 del 2017)
4. Miyashiro Kuba, Luis., Mazuelos Vizcarra, Guisella., Vega Montoya, Rosario., & Yaipen Alejos, Yulliana. (2009). Estudio de mercado de la vivienda social en la ciudad de Cajamarca. Fondo MI VIVIENDA S.A., Pág.16,17,18,24.
5. Calle, Jesús. (2009). Normas colombianas de diseño y construcción sismorresistente. NSR - 98, Pág. 171.
6. López, Juan Carlos. (2010). Prototipo de vivienda económica sustentable para la ciudad de Hermosillo. Mexico: Gedisa.
7. Corcuera, Mónica Sakamoto. (2009). Estudio de investigación para el desarrollo de viviendas sociales de bajo costo en la ciudad de Lima - Perú. Lima: Desco.
8. Camargo Sierra, Angélica Patricia, & Hurtado Tarazona, Adriana. (2007). VIVIENDA Y POBREZA: Una relación compleja. Bogotá: Copyright.
9. NTP E 0.30, 2016 – Diseño Sismo Resistente
10. Cairo, Alberto. Anatomía de un terremoto. Obtenido de efectos de los sismos en las viviendas: <http://www.acerosarequipa.com/informacion-corporativa/manualesdigitales/manual-para-propietarios/1-efectos-de-los-sismos/16-efectos-de-los-sismos-en-las-viviendas.html> (Visto el 10 del 12 del 2016)
11. Blasco, Blanco Antonio. (2014). Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado. Lima: Capítulo de Ingeniería Civil, Consejo Departamental de Lima.
12. NTP E 0.20, (2006) - Cargas
13. NTP E 0.60, (2009) – Concreto Armado
14. ICG. Instituto de la construcción y gerencia. Obtenido de Reglamento Nacional de Edificaciones: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm> (Visto el 10 del 12 del 2017)
15. NTP E0.70, 2006. – Albañilería

CAPÍTULO 10. ANEXOS

ANEXO N° 01: Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros sísmicos.

ANEXO N° 02: Versión de prueba ETABS versión 2016.

ANEXO N° 03: Plano de ubicación.

ANEXO N° 04: Plano prototipo del Programa Techo Propio.

ANEXO N° 05: Planos de viviendas modificadas por los usuarios construidas por el programa Techo Propio.

ANEXO N° 06: Planos de la propuesta planteada para la investigación.

ANEXO N° 07: Resumen de metrado/ planilla de metrado.

ANEXO N° 08: Cotizaciones.

ANEXO N° 09: Presupuesto y Análisis de costos unitarios.

ANEXO N° 10: Panel Fotográfico.

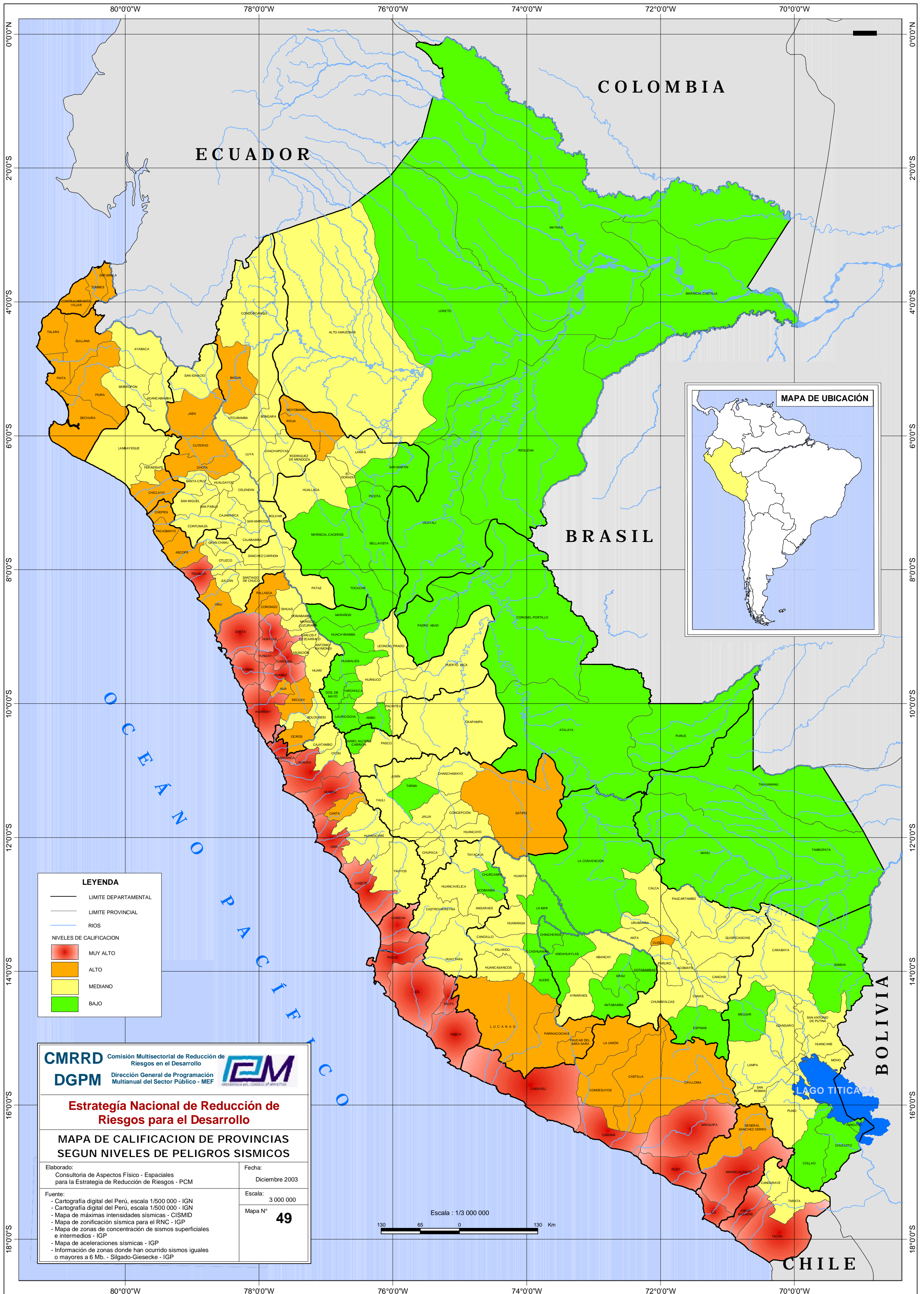
ANEXO N° 11: Planos del programa Techo Propio.

ANEXO N° 12: Presupuesto del programa Techo Propio

ANEXO N° 13: Encuesta

ANEXO N° 14: Constancia

ANEXO N° 01: Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros sísmicos



ANEXO N° 02: Versión de prueba ETABS versión 2016.



Dear Juan Carlos Mestanza Jauregui,

Thank you for requesting an evaluation version of ETABS.

Download Link: [Click to Download](#)

This evaluation version is for non-commercial use only. This version is fully functional. Models created in the Evaluation version are not compatible with the commercial version, and vice-versa. The Evaluation version should not be used to start any real project as the models cannot be opened 30 days after creation.

For questions about ETABS or to obtain a registered license, please contact the [CSI Sales Department](#) or your local [CSI Channel Partner](#).

Thank you for your interest in CSI Products.

For questions regarding this evaluation version, please contact the CSI Sales Department at:

Telephone: +1 510.649.2201

email: sales@csiamerica.com or visit www.csiamerica.com



COMPUTERS & STRUCTURES, INC.

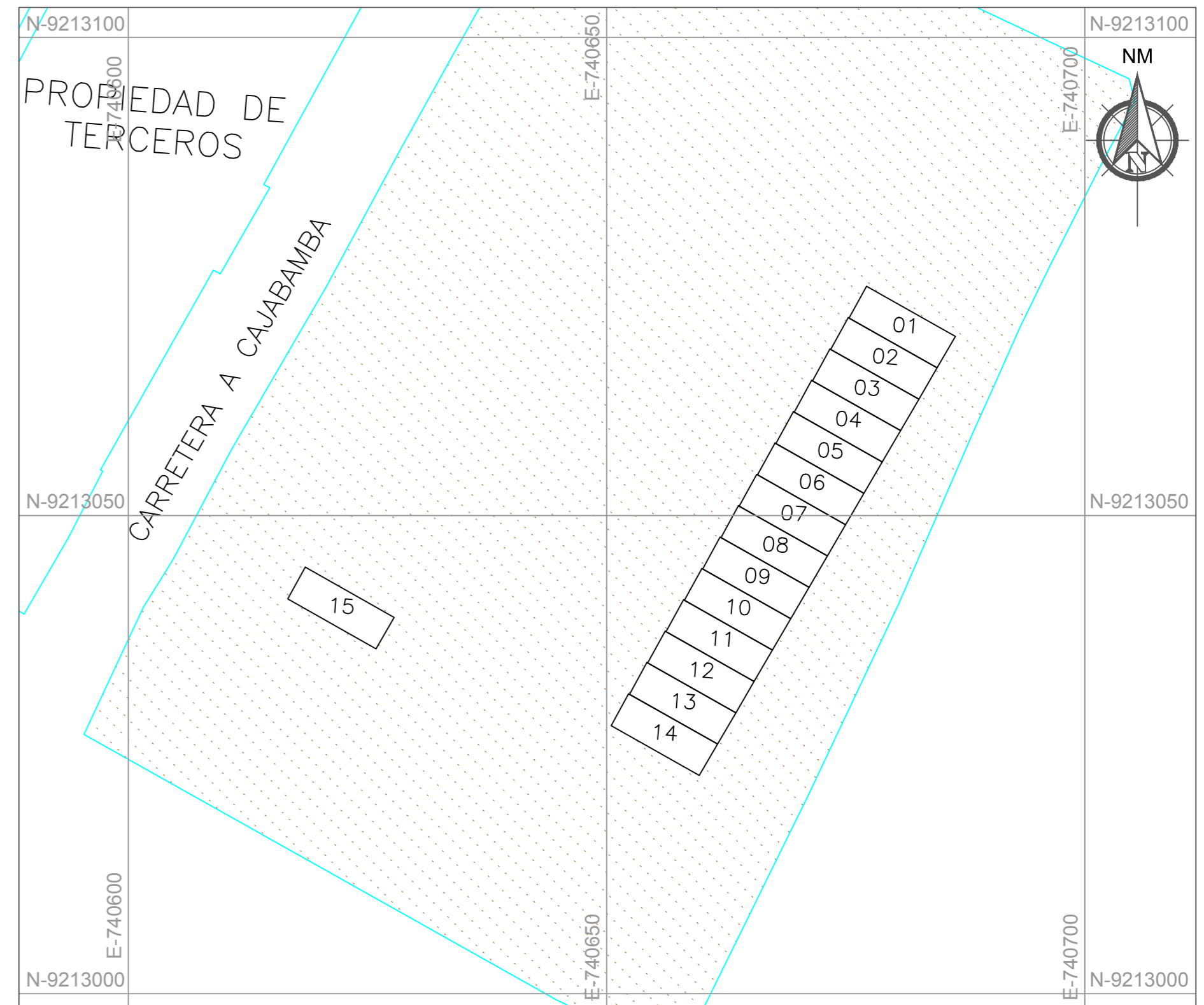
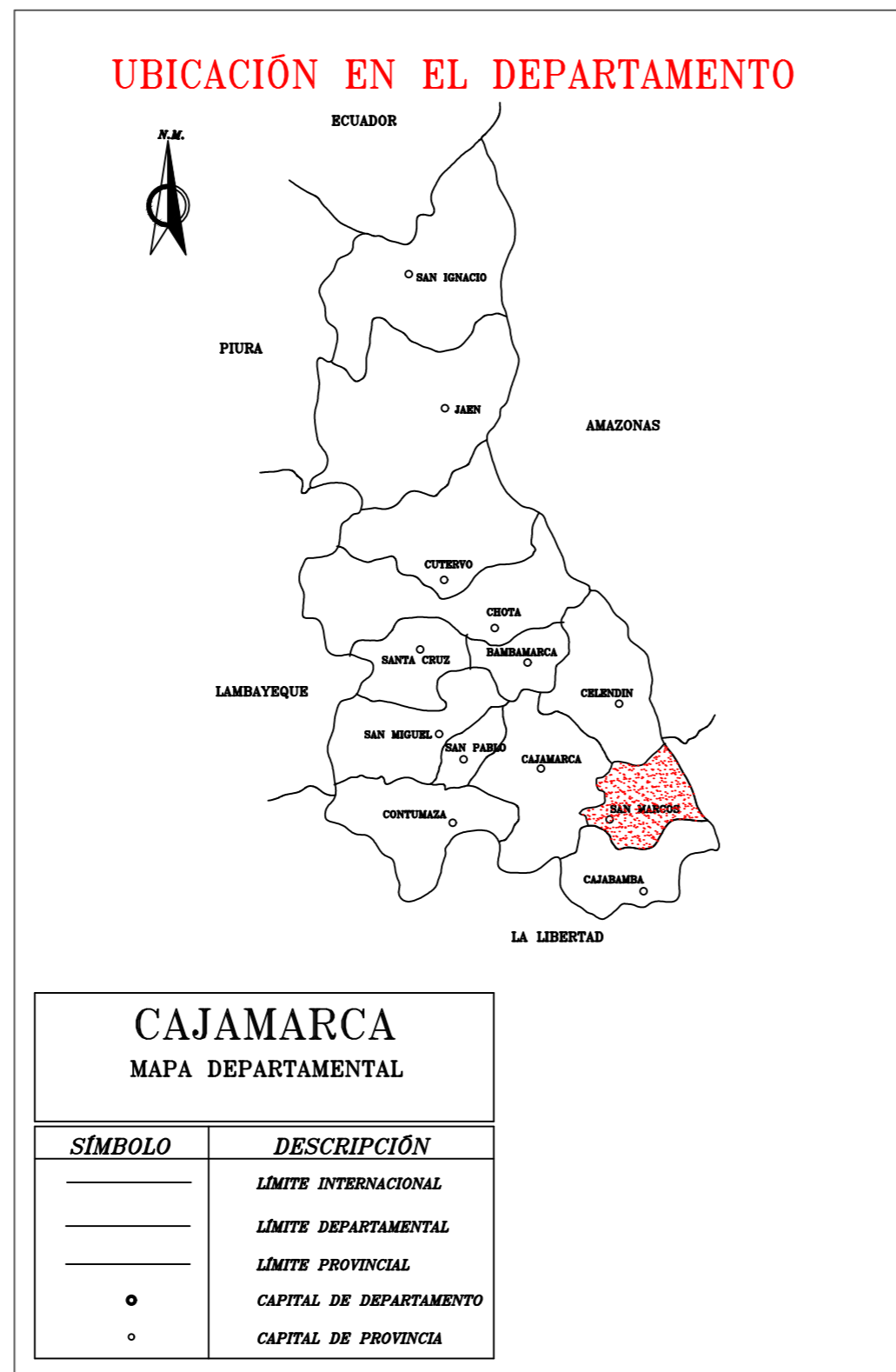
www.csiamerica.com

TECHNOLOGY FOR A BETTER WORLD

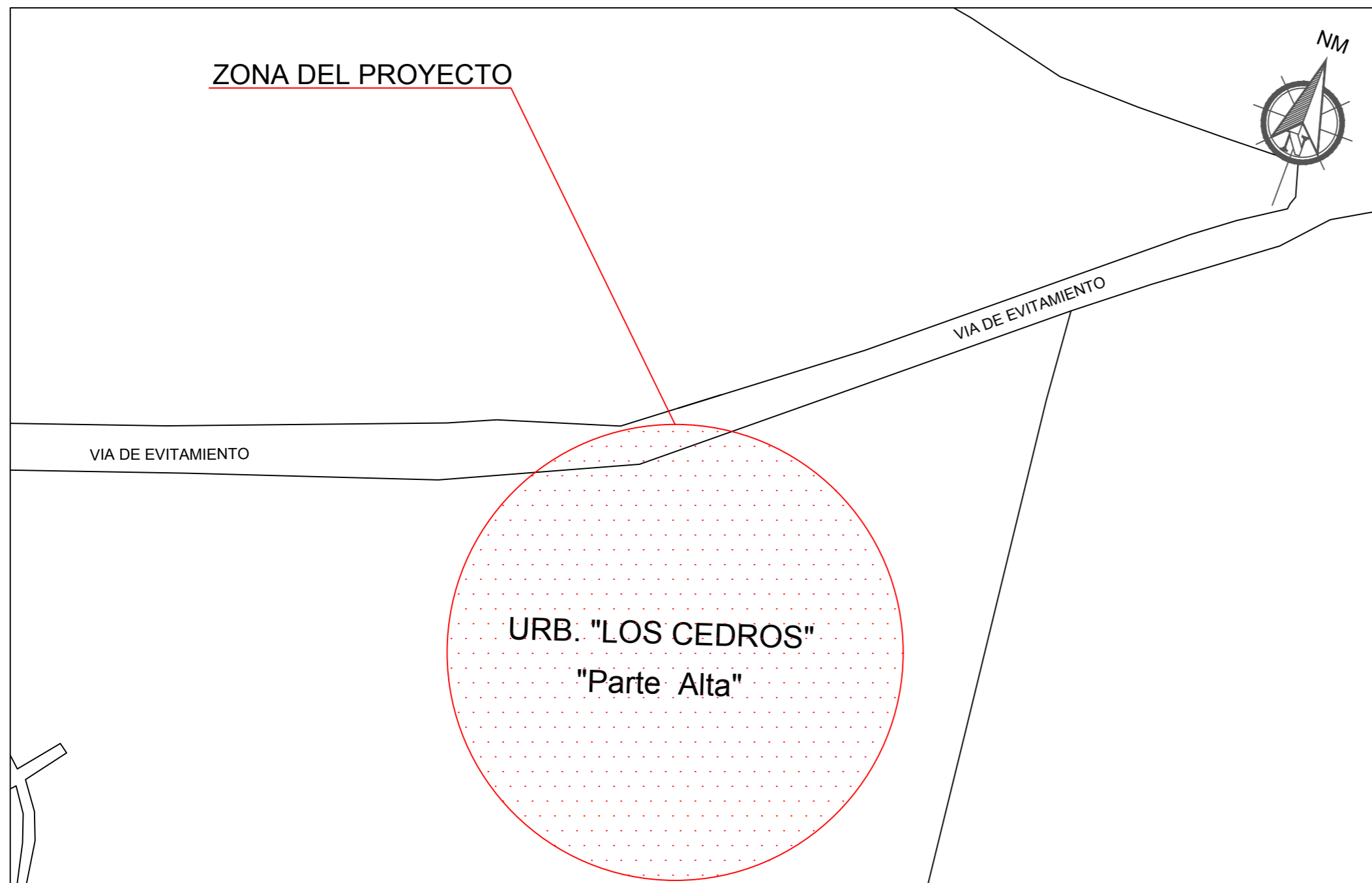
CSI is an ISO-9001 certified company.

CSI software products are proudly developed in the United States of America.

ANEXO N° 03: Plano de ubicación



PLANO UBICACION
Escala 1:500



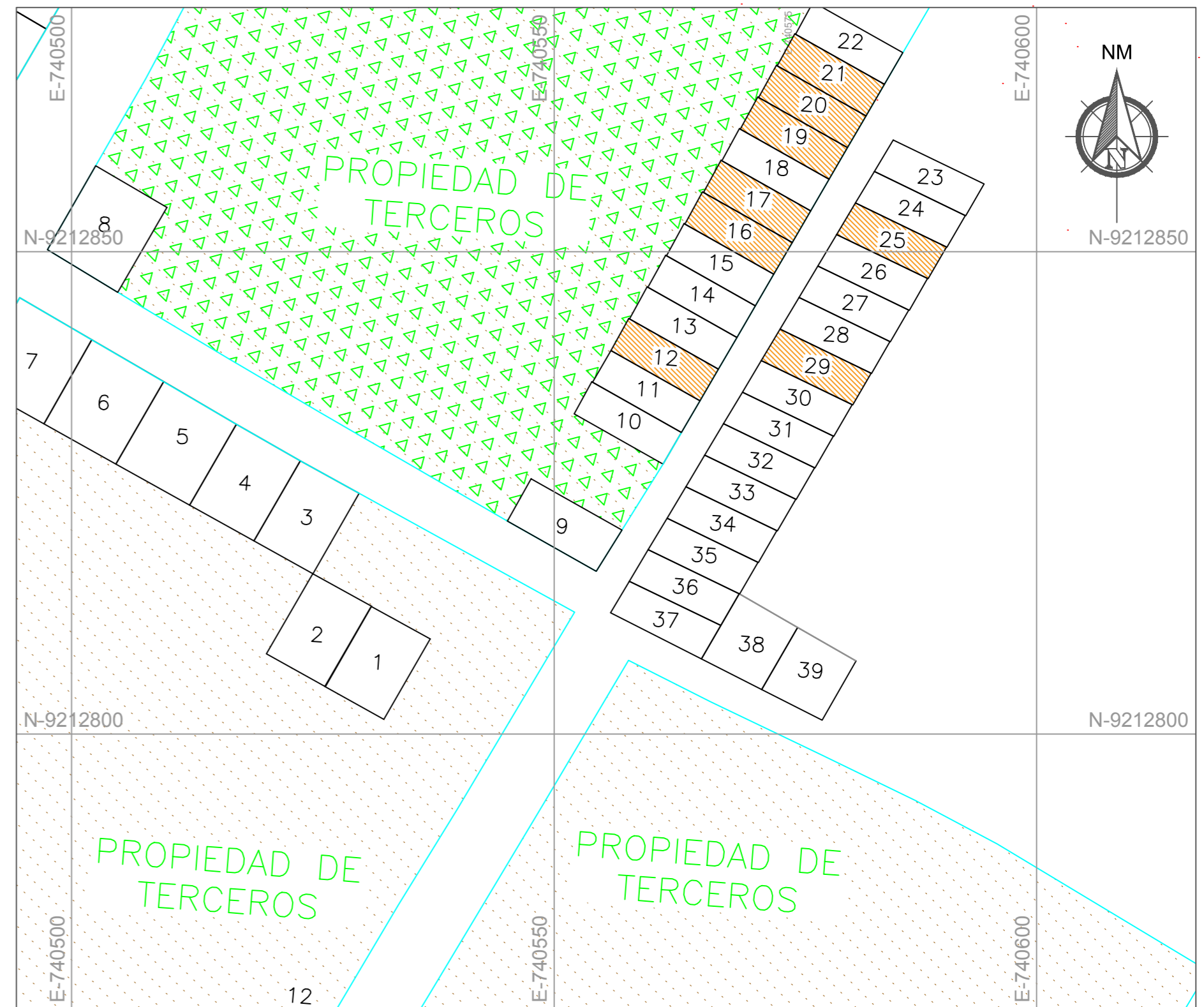
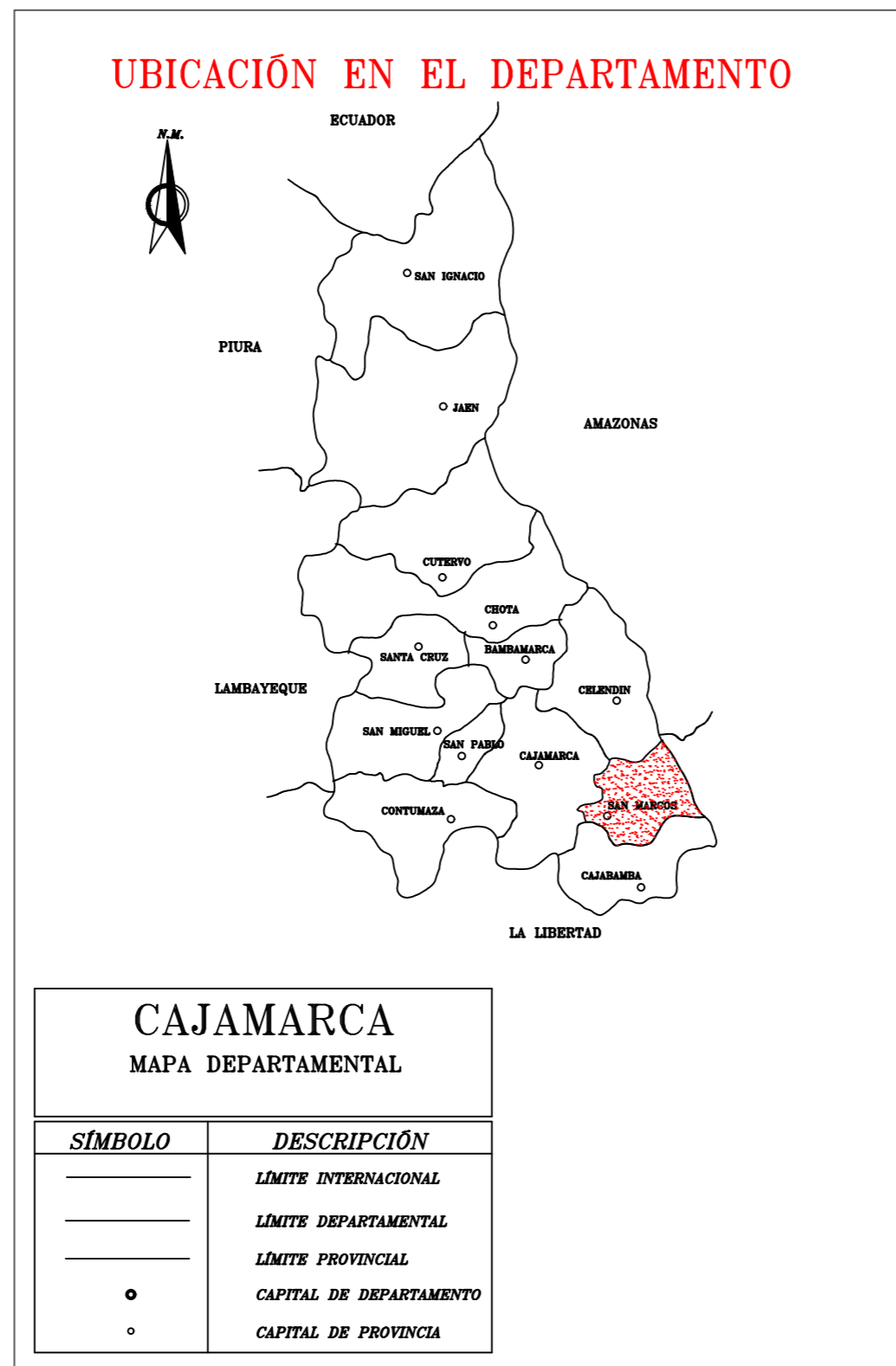
ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO					
Desde	A	Tipo de Via	Estado de Via	Distancia	Tiempo
Cajamarca	Provincia de San Marcos	Asfaltada	Buena	63 Km.	110'

URBANIZACIÓN LOS CEDROS - PARTE ALTA					
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	VIVIENDA	MODIFICA		
			SI	NO	
GARCIA MENDOZA FRANCISCO	27982857	01		X	
GARCIA CULQUE, WALTER	27983080	02		X	
GARCIA CULQUE, ADELMO	27982848	03		X	
ARRIBASPLATA P, FERNANDO	27983950	04		X	
PALOMINO VARGAS, NELSON	27982637	05		X	
ALFARO TERAN, VICTOR	27983683	06		X	
PALOMINO MENDOZA, HAMILTON	27992009	07		X	
BARRANTES ALFARO, CESAR	27982681	08		X	
IZQUIERDO TERRONES, ULDARICO	27982972	09		X	
BARRANTES BECERRA, AGUSTIN	27983736	10		X	
SUARES RODAS, FRANCISCO	27983733	11		X	
BAZAN MENDOZA, PAUCIDES	27982785	12		X	
HERNANDEZ AJIP, ERMILIO	27983544	13		X	
CIEZA BARRANTES, IDELSO	27983026	14		X	
TERRONES HUAMAN, ELITER	27983386	15		X	

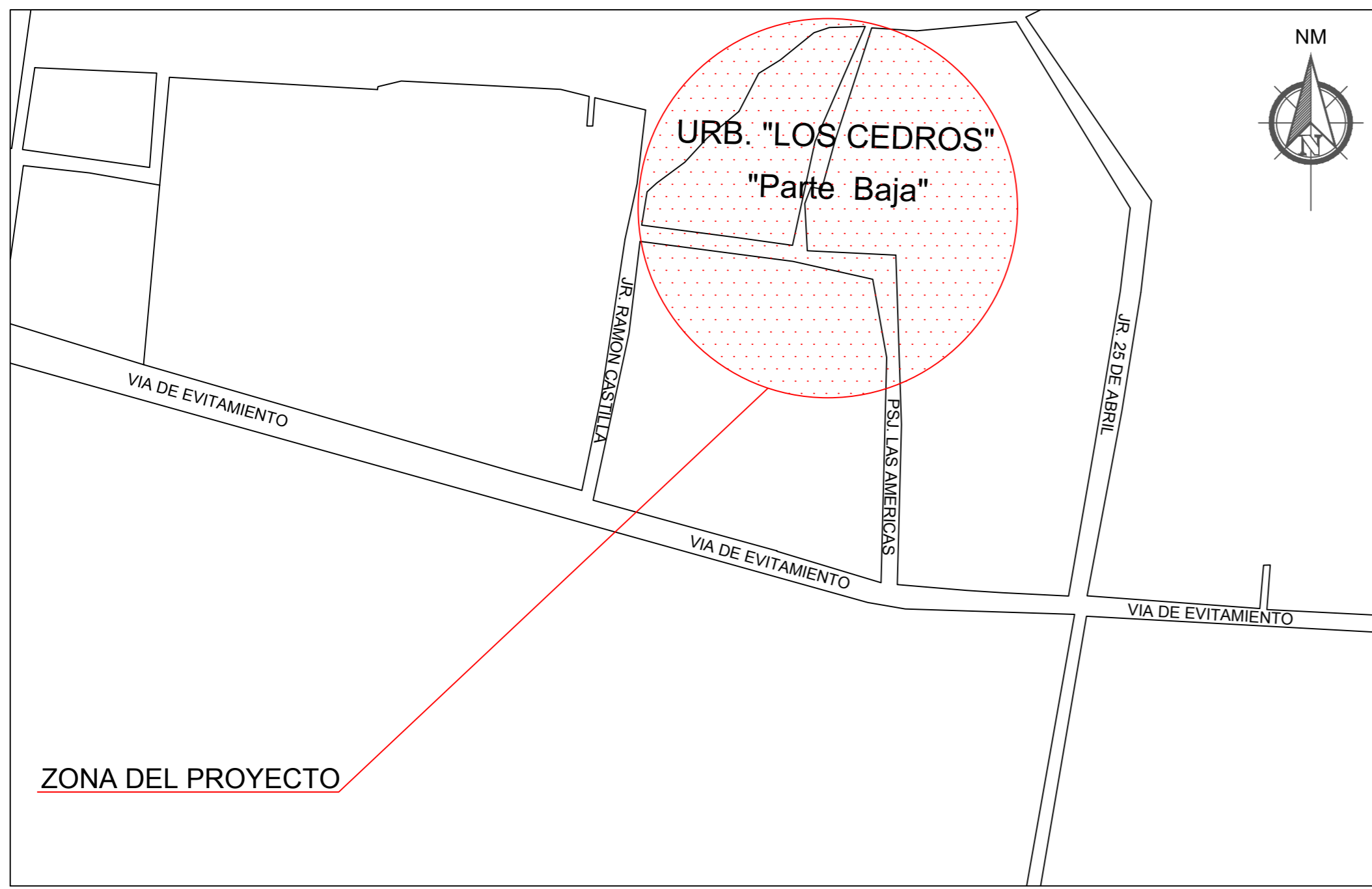
LEYENDA	
	PERIMETRO DE MANZANA
	CASA TECHO PROPIO SIN MODIFICAR
	TERRENO NATURAL

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Facultad de Ingenieria Civil

	Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"	U - 02
	Plano: Plano de ubicación - Parte alta	
	Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos	
Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac		



PLANO UBICACION
Escala 1:500



LEYENDA

	PERIMETRO DE MANZANA
	CASA TECHO PROPIO SIN MODIFICAR
	CASA MODIFICADA POR USUARIOS
	TERRENO NATURAL

ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO

Desde	A	Tipo de Via	Estado de Via	Distancia	Tiempo
Cajamarca	Provincia de San Marcos	Asfaltada	Buena	63 Km.	110'

URBANIZACIÓN LOS CEDROS - PARTE BAJA

APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	VIVIENDA	MODIFICADA	
			SI	NO
MONCADA A. LIA ESPERANZA	27983460	01		X
BECERRA AJIP, TERESA	80214875	02		X
TERAN GOICOHEA, RAMON	27982606	03		X
ARRIBASPLATA BECERRA, CICERON	27981799	04		X
NARVA BARRANTES, JULIO CESAR	27991999	05		X
VARGAS GUEVARA, JOSE MARIA	27983334	06		X
VARGAS SANCHEZ, RAUL	27983573	07		X
SANCHEZ GOICOHEA, ALFONSO	27982881	08		X
SANCHEZ BARRANTES, MESENAS	27983244	09		X
GOYCOCHEA SERRANO, SILVIO	27982608	10		X
VARGAS BECERRA, JAVIER	27982693	11		X
VARGAS SERRANO, JAVIER	27982921	12	X	
VARGAS SERRANO AMADO	27982486	13		X
SERRANO BECERRA, SERAFIN	27982931	14		X
BARRANTES AJIP, CLAVER	27983075	15		X
BARRANTES BECERRA, ALIPIO	27983668	16	X	
VARGAS REVILLA, HIPOLITO	27983101	17	X	
QUIROZ SANTA CRUZ, JULIAN	27982665	18		X
BARRANTES ALFARO, JUAN	27983683	19	X	
VASQUEZ CULQUE, YSMAEL	27982661	20	X	
HERNANDEZ AJIP, NOE	27983666	21	X	
CULQUE TEJADA, FELICITA	27982807	22		X
VARGAS GARCIA, HOMERO	27989846	23		X
VASQUEZ CASTAÑEDA, ABSALON	27983020	24		X
VASQUEZ CASTAÑEDA, FAUSTO	27983104	25	X	

URBANIZACIÓN LOS CEDROS - PARTE BAJA

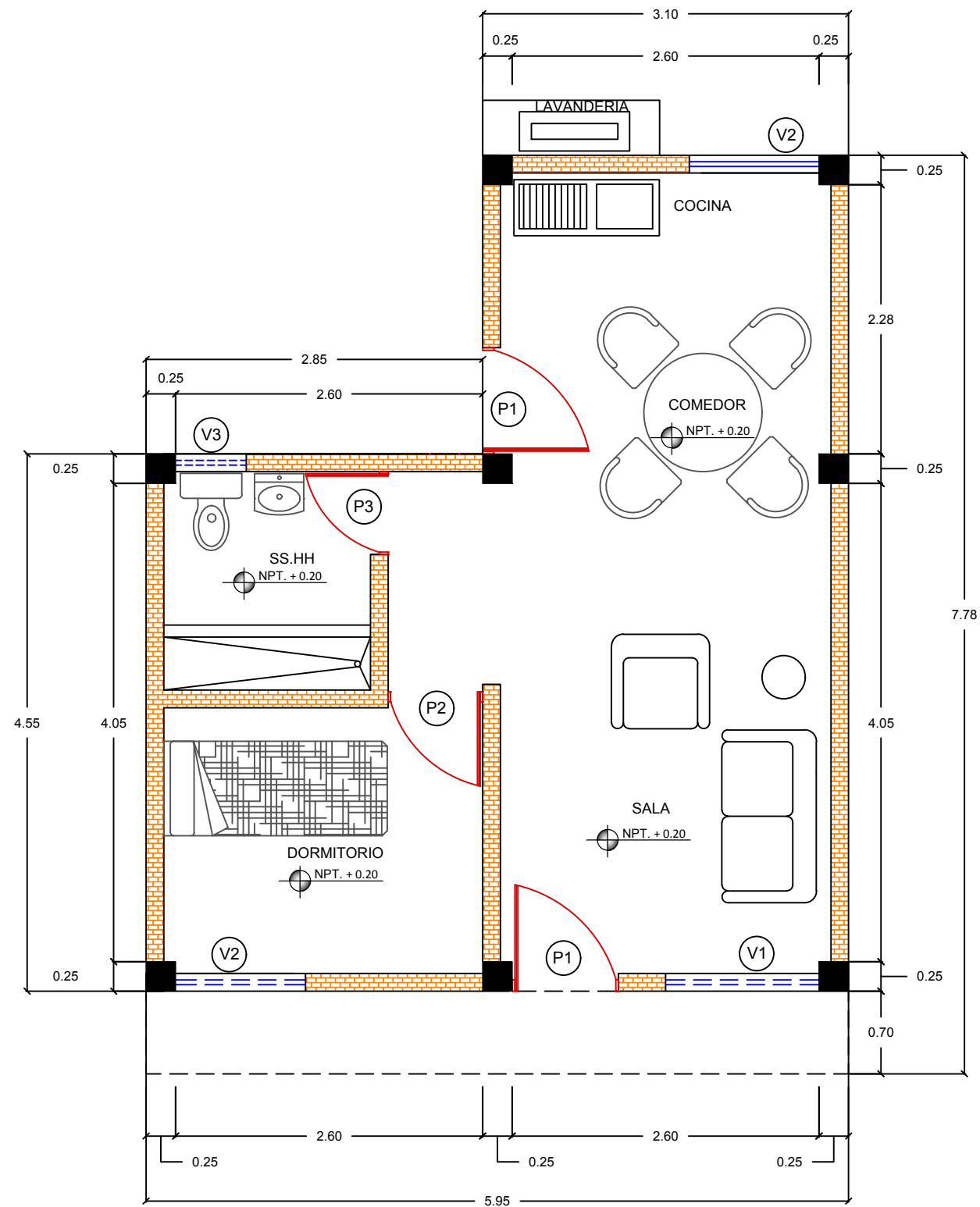
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	VIVIENDA	MODIFICADA	
			SI	NO
BECERRA VENTURA, AQUILINO	27983003	26		X
BECERRA GARCIA, FRANCISCO	27982700	27		X
BECERRA GARCIA, ELMER	40436339	28		X
ARRIBASPLATA TERAN, MIGUEL A.	26705640	29	X	
BARRANTES HERNANDEZ, DIONICIO	27974227	30		X
BAZAN BECERRA S. DANIEL	27982840	31		X
CUEVA HUAMAN, JOSE ISABEL	26628250	32		X
GOYCOCHEA BAZAN, YMELDA	27983265	33		X
CELIZ VASQUEZ, ALFONSO	27974710	34		X
VASQUEZ CULQUI, HERMIS	27991925	35		X
VASQUEZ CULQUI, UBALDO	27983382	36		X
CASTAÑEDA CULQUE, MARINO	27983669	37		X
CASTAÑEDA CULQUE, FEDERICO	27982887	38		X
TERAN GOICOHEA, REGULO	27982791	39		X

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingenieria Civil

	Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"	U - 01
	Plano: Plano de ubicación - Parte baja	
	Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos	
Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac		

ANEXO N° 04: Plano prototipo del Programa Techo Propio



PRIMERA PLANTA
Esc: 1/50

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	1
P2	0.80	2.40	2
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			4

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
V1	1.30	1.20	1
V2	1.10	1.10	2
V3	0.60	0.45	1
TOTAL			4

CUADRO DE ÁREAS Y PERIMETRO	
ÁREA CONSTRUIDA	39.08 m ²
PERIMETRO	38.22 m
ÁREA LIBRE	11.86 m ²
ÁREA TOTAL	50.94 m ²

LEYENDA	
	COLUMNAS
	MURO DE LADRILLO
	PUERTAS
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	VENTANAS ALTAS
	VENTANAS BAJAS
	VOLADO

PARÁMETROS DE SITIO :		REQUISITOS GENERALES :	
ZONIFICACIÓN :		CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN	
Zonificación Sísmica	San Marcos : Zona 3	Categoría	C
Factor de Zona	Z = 0.35	Factor de Uso	U = 1
CONDICIONES LOCALES :		SISTEMA ESTRUCTURAL	
Perfil del Suelo	Tipo S ₂ (Suelo Interm.)	Sistema Estructural	Porticos
Factor de Amplificación del Suelo	S = 1.15	Coefficiente de Reducción	R = 8

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Facultad de Ingeniería Civil



Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

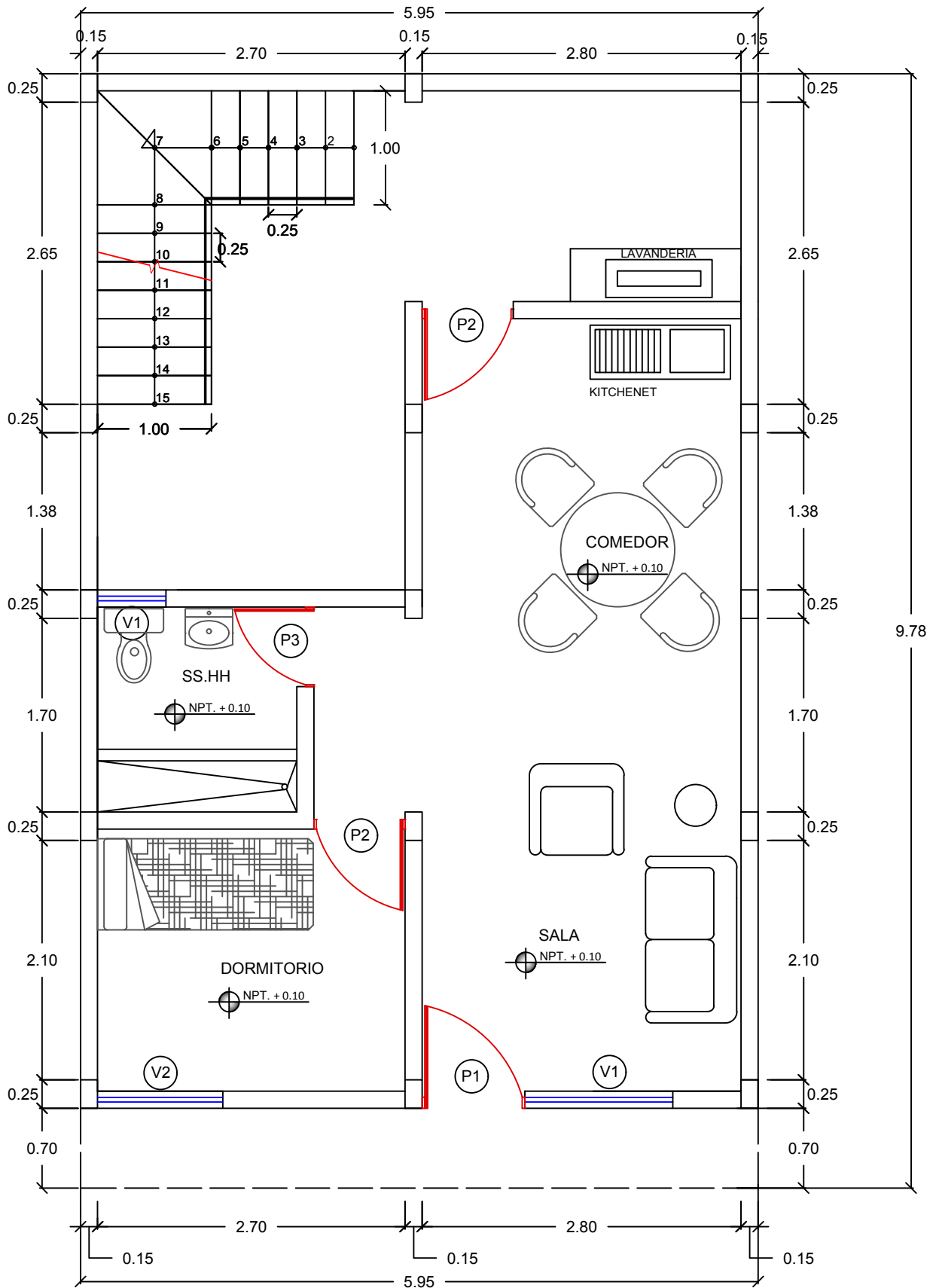
Plano: ARQUITECTURA - PLANO EN PLANTA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

A - 01

ANEXO N° 05: Planos de viviendas modificadas por los usuarios construidas por el programa Techo Propio.



PRIMERA PLANTA

ÁREA TECHADA = 54.191 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.30	1.20	2
V2	1.10	1.20	1
V3	1.30	1.20	1
V4	1.10	.50	1
TOTAL	5		

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	1
P2	0.80	2.40	2
P3	0.70	2.40	1
TOTAL	4		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil

Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

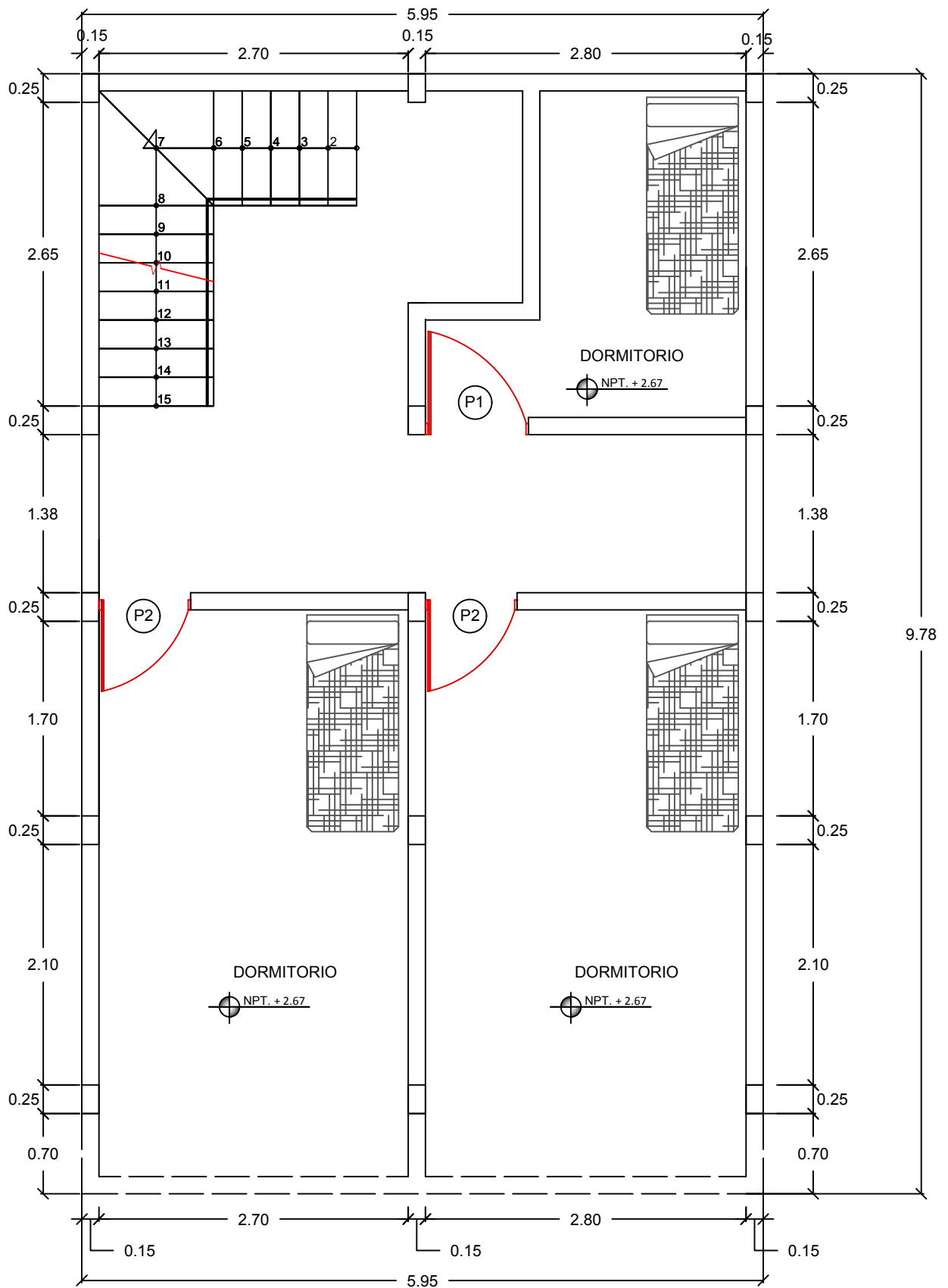
Plano: LOTE 12 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac



LT - 12-1



SEGUNDA PLANTA

ÁREA TECHADA = 54.191 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.30	1.20	2
V2	1.10	1.20	1
V3	1.30	1.20	1
V4	1.10	.50	1
TOTAL			5

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	1
P2	0.80	2.40	2
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			4

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



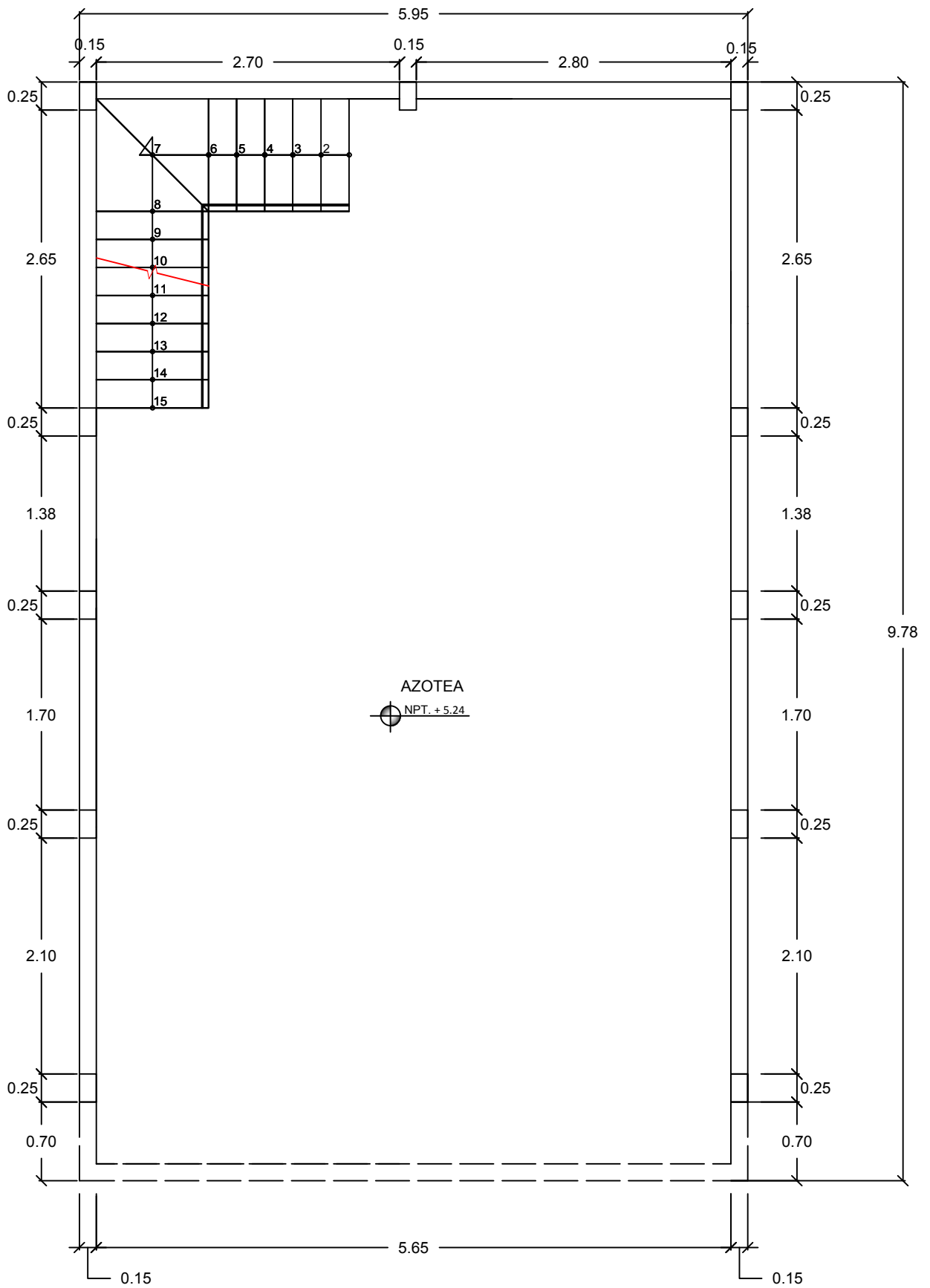
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 12 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 12-2



TERCERA PLANTA

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS				
V1	1.30	1.20	2	
V2	1.10	1.20	1	
V3	1.30	1.20	1	
V4	1.10	.50	1	
TOTAL			5	

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	1
P2	0.80	2.40	2
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			4

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingenieria Civil



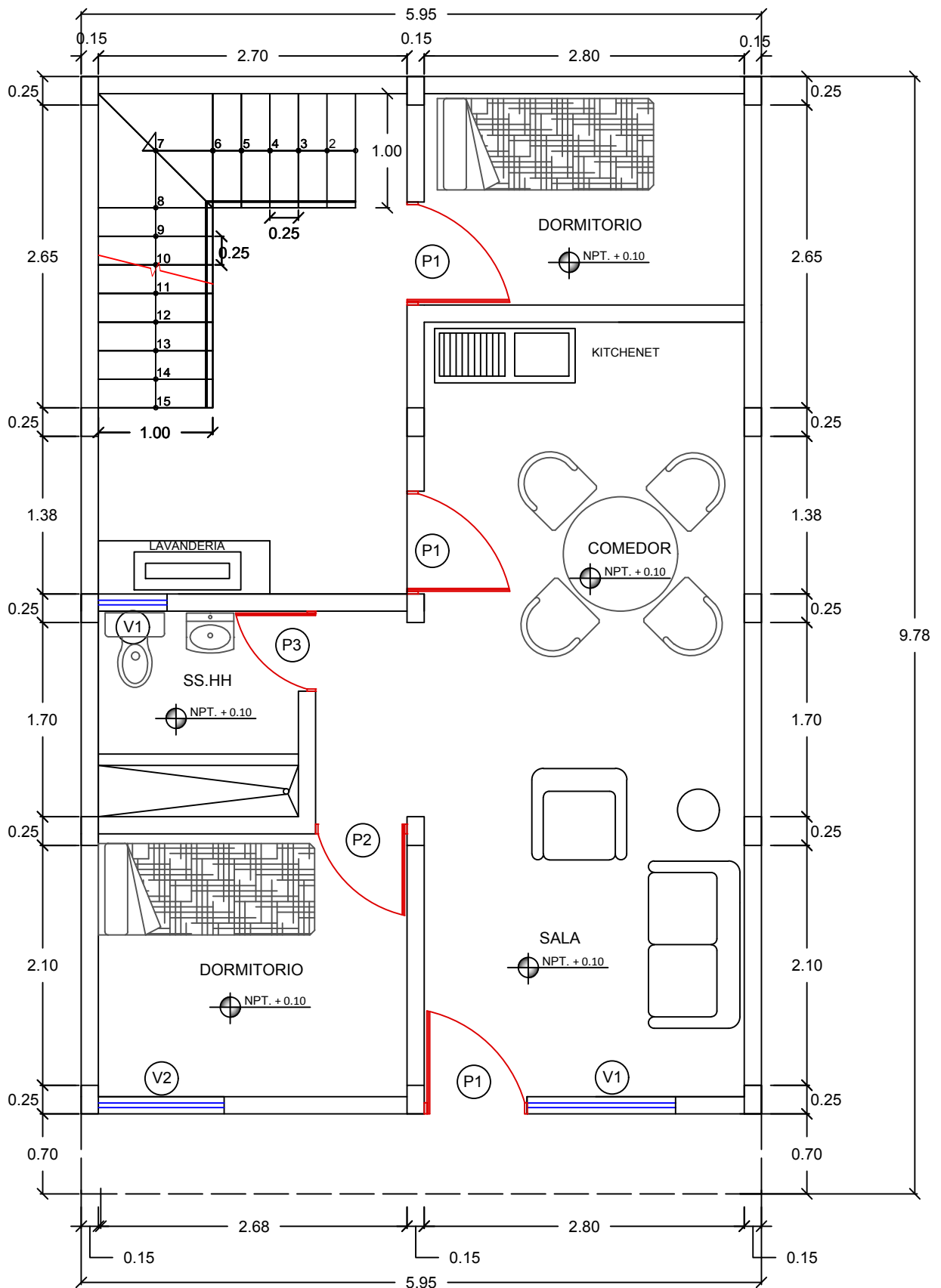
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 12 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 12-3



PRIMERA PLANTA
 ÁREA TECHADA = 54.191 m²
 ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS				
V1	1.30	1.20	2	
V2	1.10	1.20	1	
V3	1.30	1.20	1	
V4	1.10	.50	1	
TOTAL			5	

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	3
P2	0.80	2.40	1
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			5

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
 Facultad de Ingeniería Civil



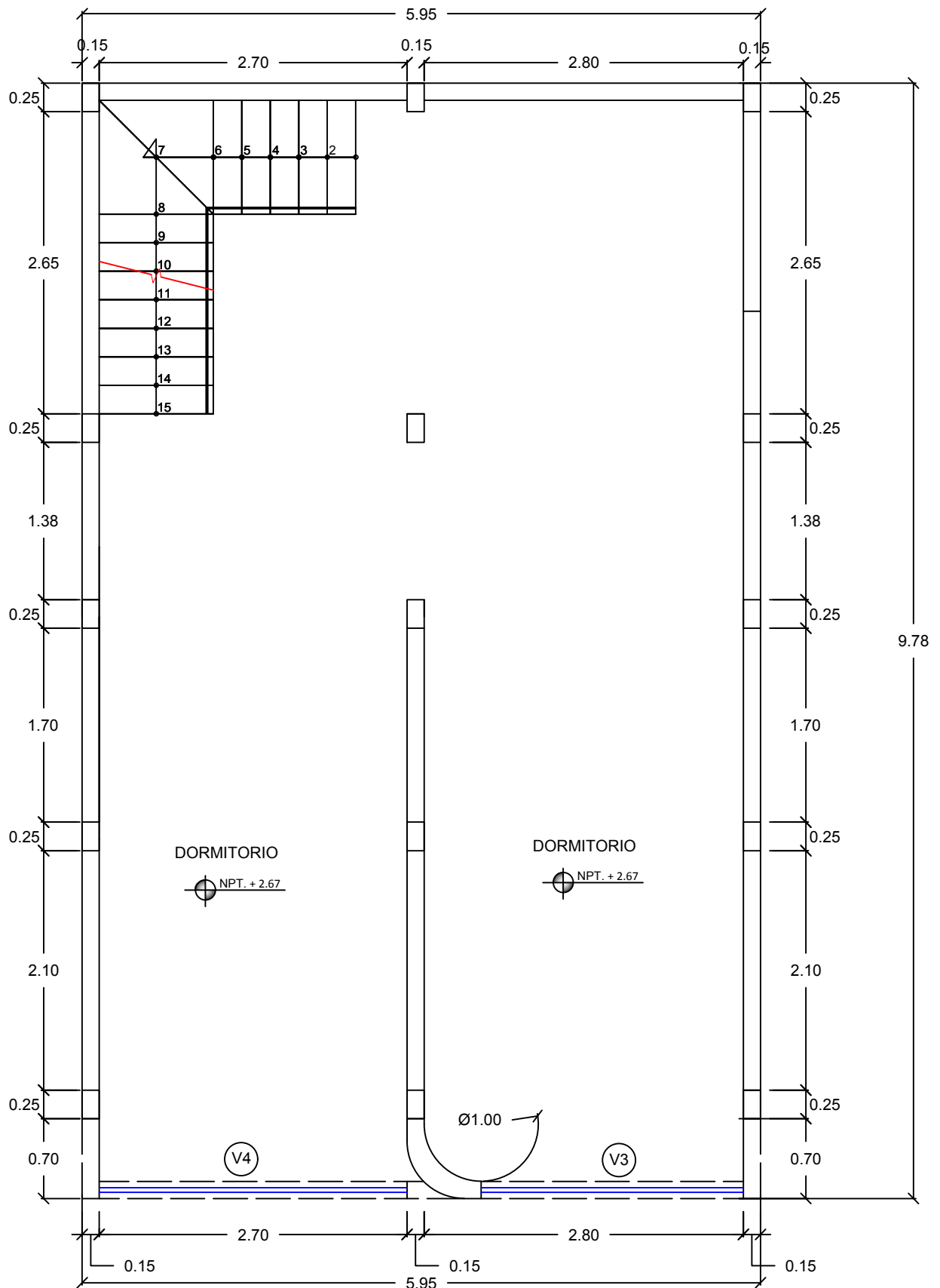
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS
 CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO
 EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 16 - MODIFICADA 1 NIVEL MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 16-1



SEGUNDA PLANTA

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.30	1.20	2
V2	1.10	1.20	1
V3	1.30	1.20	1
V4	1.10	.50	1
TOTAL			5

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	3
P2	0.80	2.40	1
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			5

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingenieria Civil



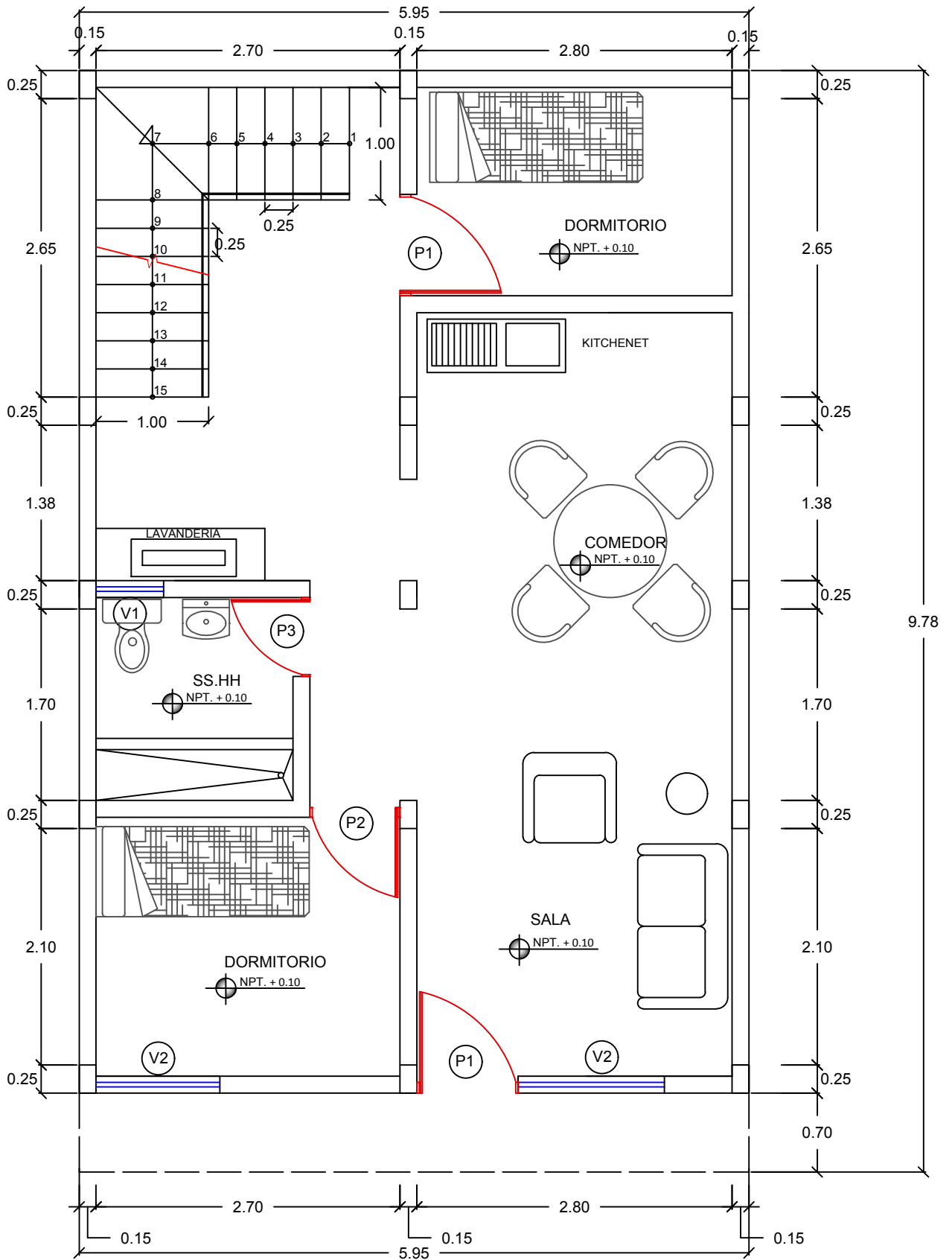
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 16 - MODIFICADA 1 NIVEL MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 16-2



PRIMERA PLANTA

ÁREA TECHADA = 54.191 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	0.60	2.20	2
V2	1.10	1.20	4
V3	1.80	1.20	1
V4	2.70	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	2
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			6

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



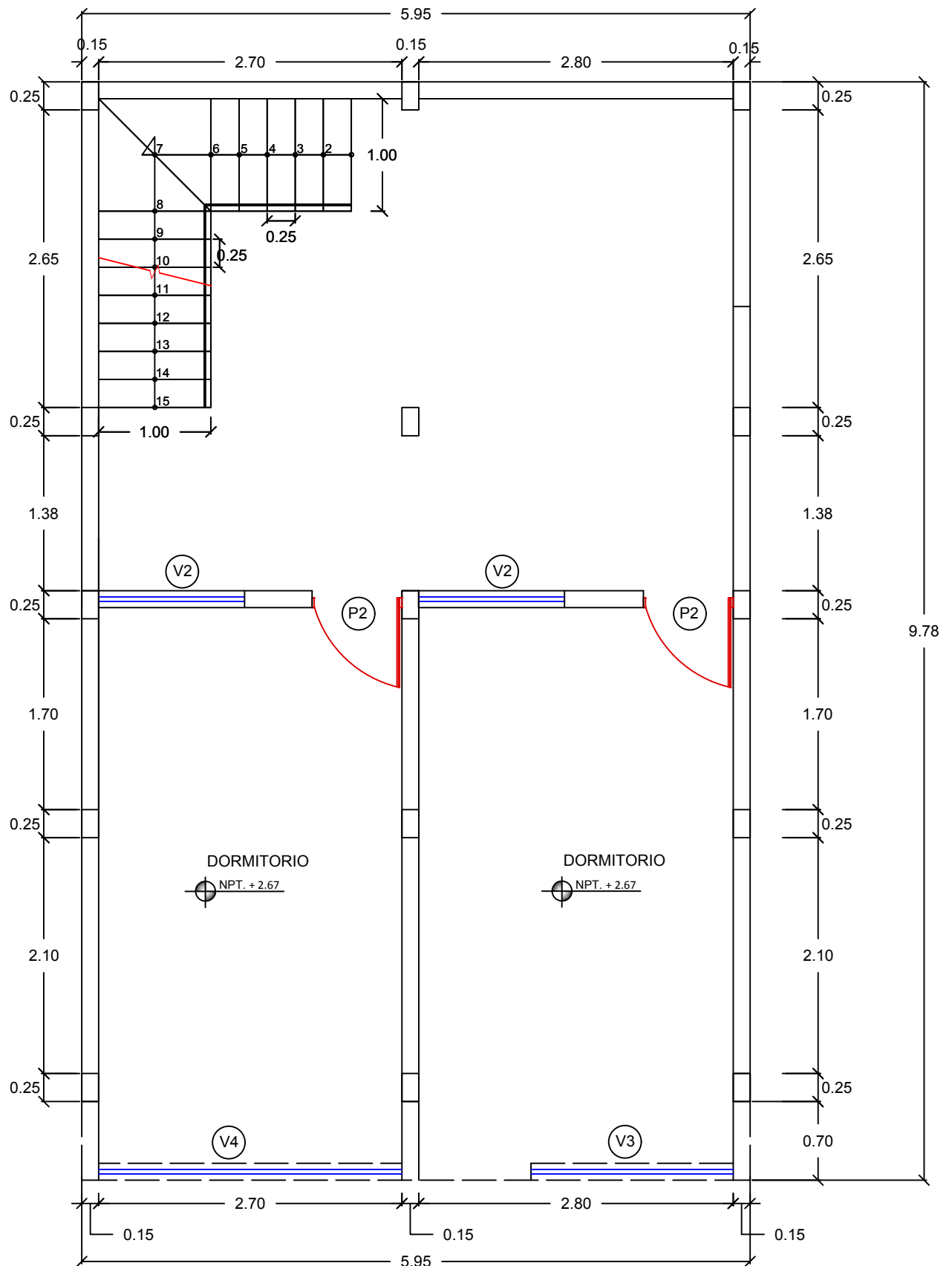
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 17 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 17-1



SEGUNDA PLANTA

ÁREA TECHADA = 54.19 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	0.60	2.20	2
V2	1.10	1.20	4
V3	1.80	1.20	1
V4	2.70	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	2
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			6

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



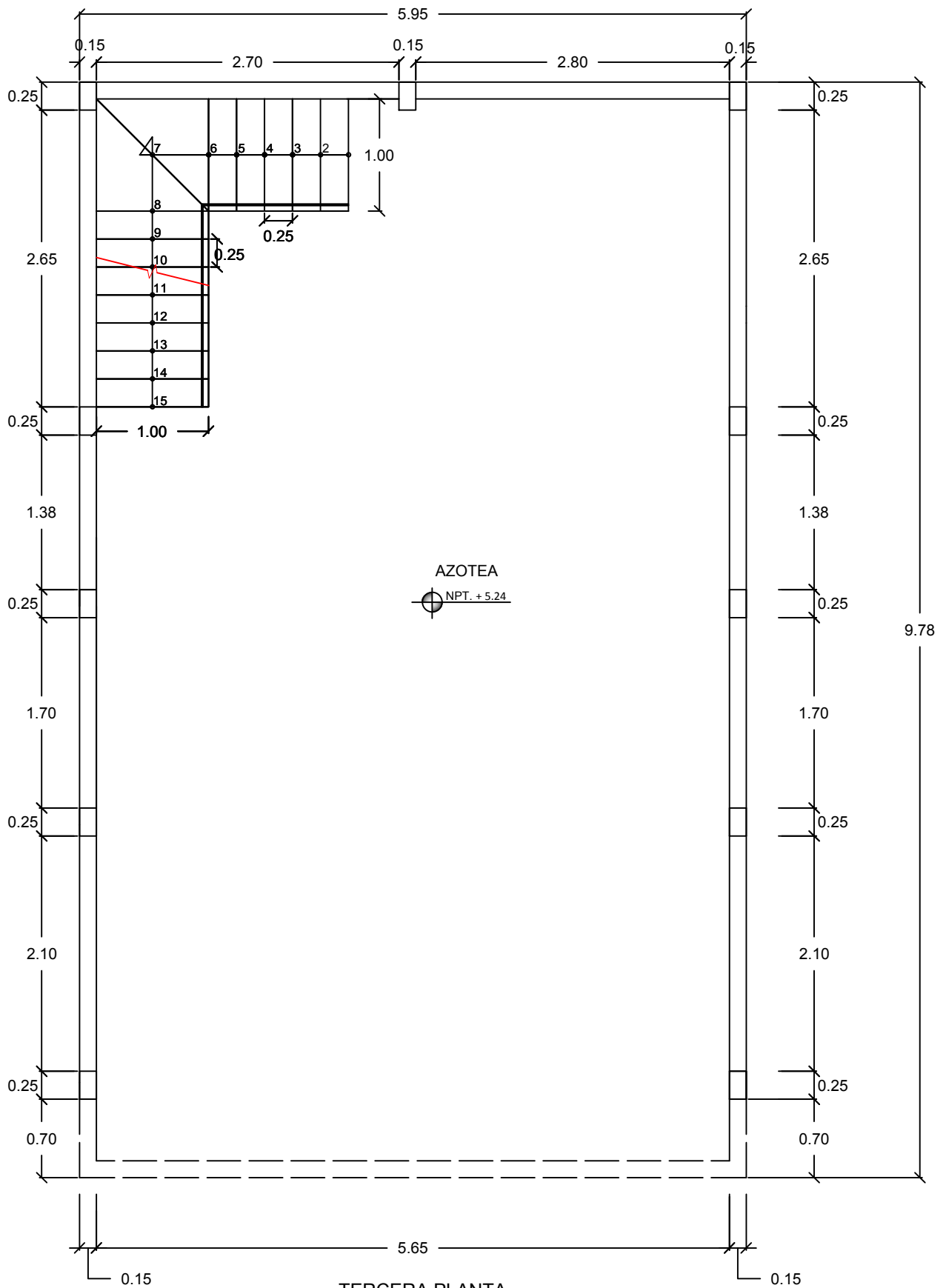
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 17 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 17-2



TERCERA PLANTA
ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	0.60	2.20	2
V2	1.10	1.20	4
V3	1.80	1.20	1
V4	2.70	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	2
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			6

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Facultad de Ingenieria Civil



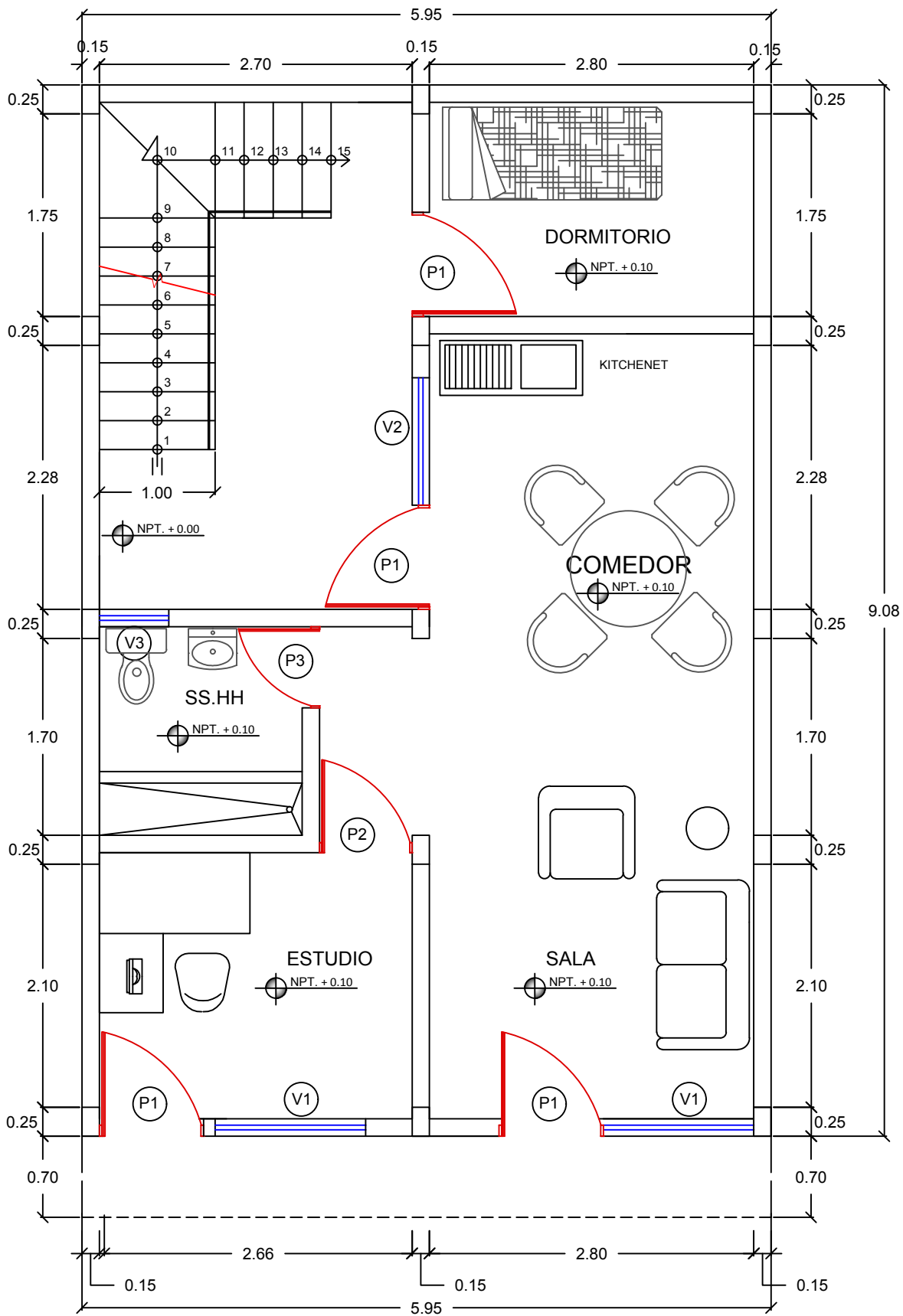
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS
CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO
EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 17 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 17-3



PRIMERA PLANTA
 ÁREA TECHADA = 54.19 m²
 ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.30	1.20	2
V2	1.10	1.10	2
V3	0.60	0.45	2
V4	1.70	1.20	1
V5	2.80	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	5
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	2
TOTAL			10

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
 Facultad de Ingeniería Civil



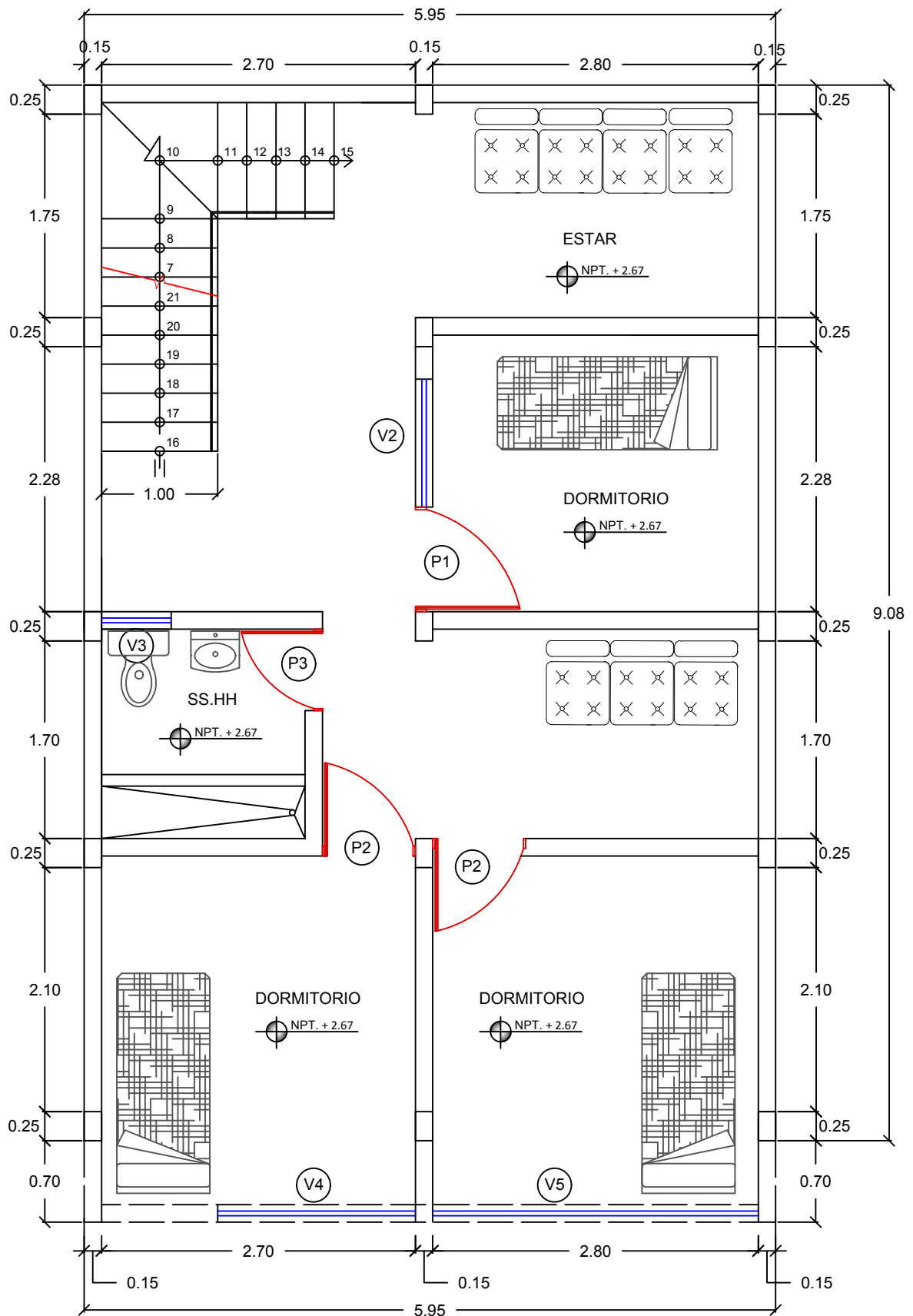
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 19 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 19-1



SEGUNDA PLANTA

ÁREA TECHADA = 54.19 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
VANO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
V1	1.30	1.20	2
V2	1.10	1.10	2
V3	0.60	0.45	2
V4	1.70	1.20	1
V5	2.80	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	5
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	2
TOTAL			10

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



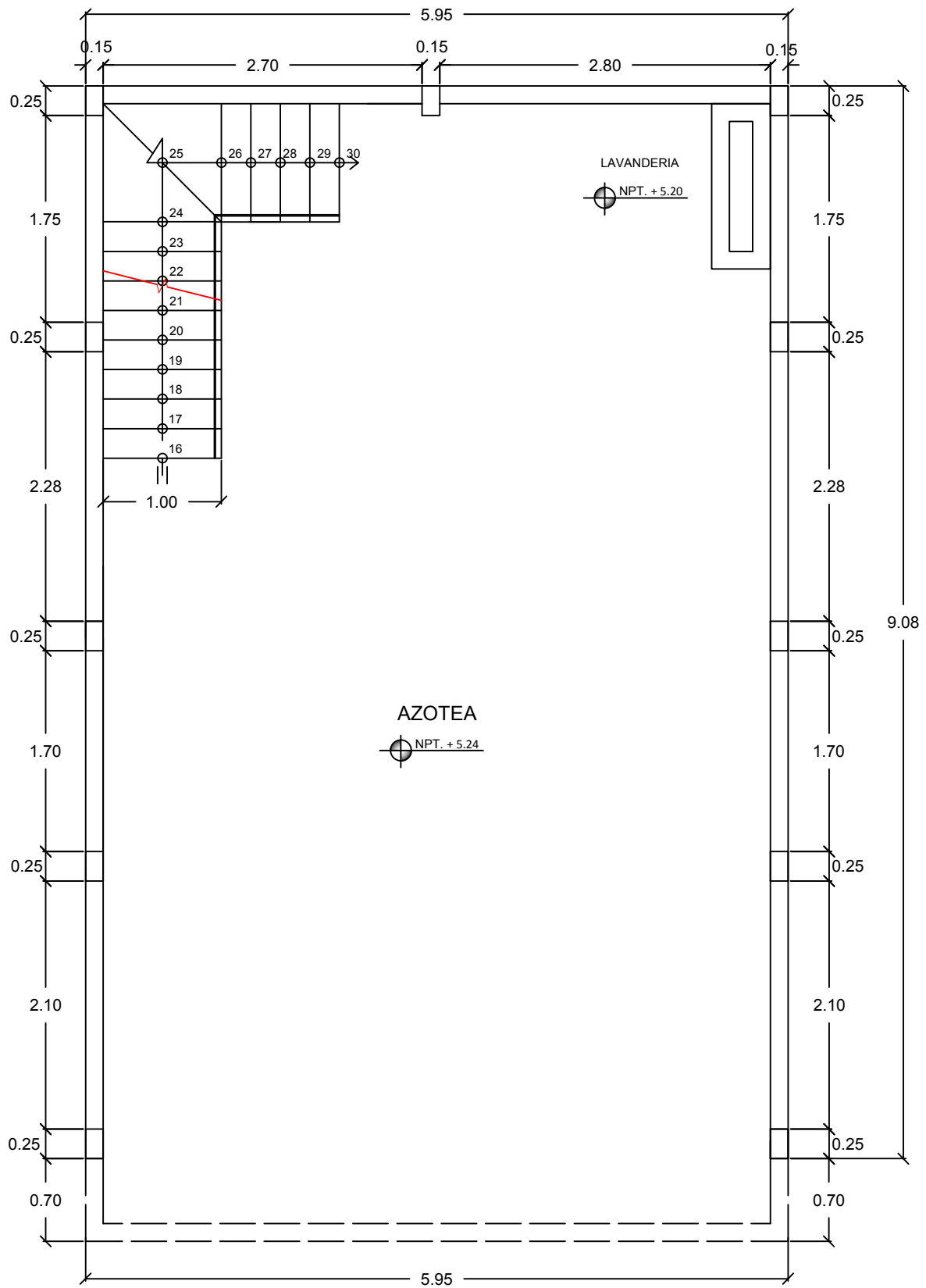
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 19 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 19-2



TERCERA PLANTA

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
VANO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
V1	1.30	1.20	2
V2	1.10	1.10	2
V3	0.60	0.45	2
V4	1.70	1.20	1
V5	2.80	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	5
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	2
TOTAL			10

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



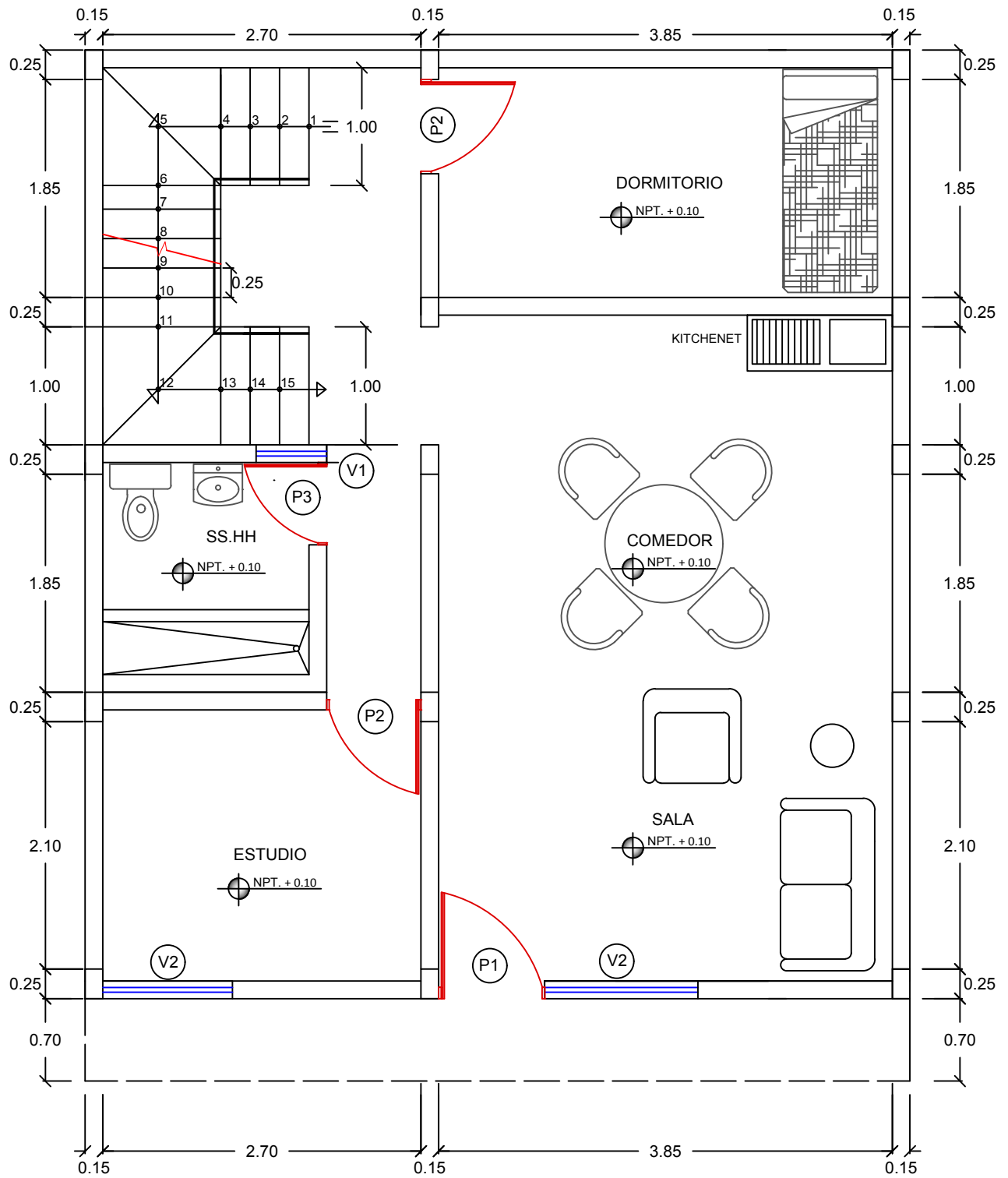
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 19 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 19-3



PRIMERA PLANTA

ÁREA TECHADA = 57.5 m²
 ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	0.60	2.20	2
V2	1.10	1.20	2
V3	0.50	2.20	1
V4	2.70	1.20	1
V5	1.50	1.20	1
V5	0.70	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	1
P2	0.80	2.40	5
P3	0.70	2.40	2
TOTAL			8

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingenieria Civil



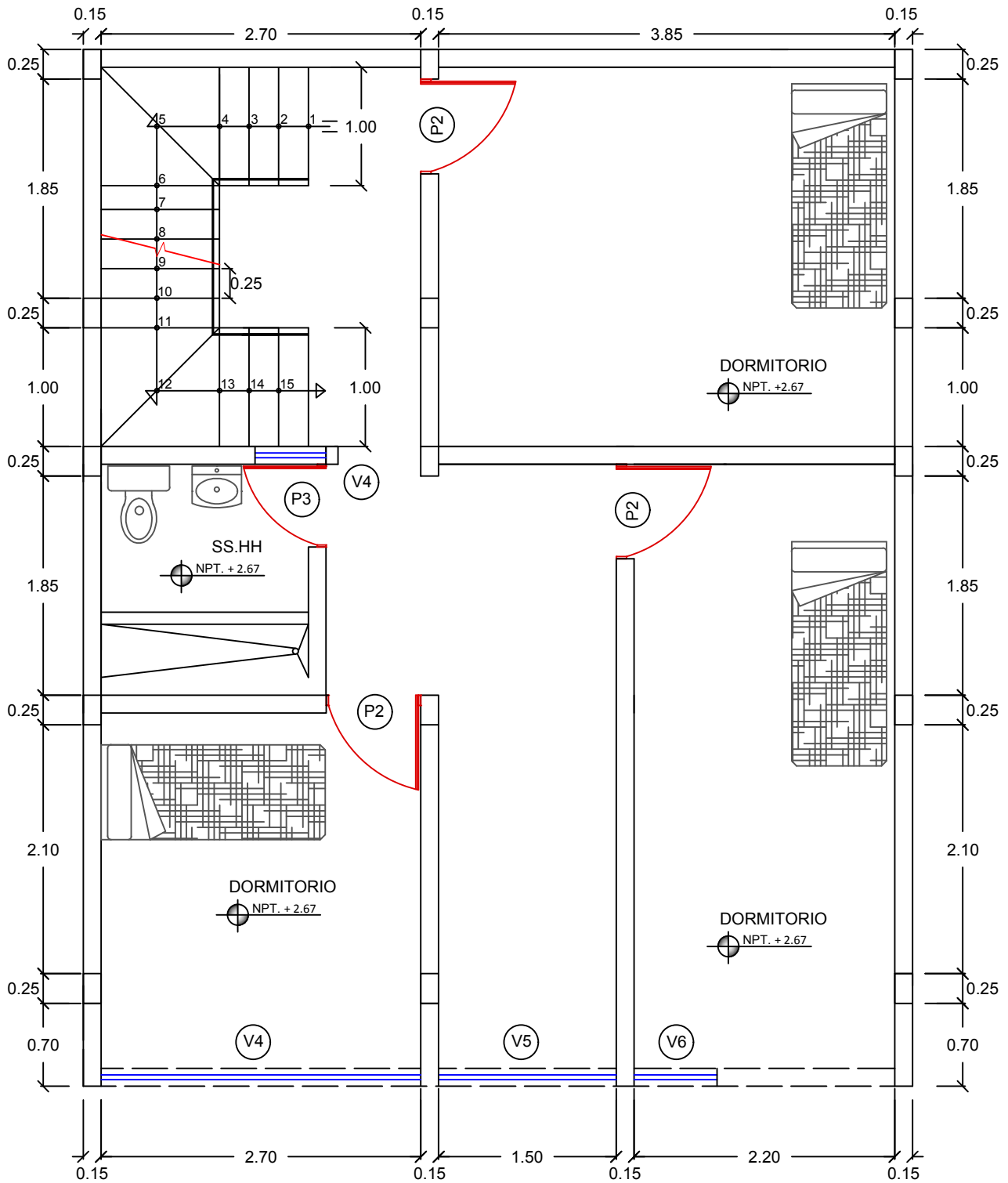
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS
 CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO
 EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 20 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 20-1



SEGUNDA PLANTA

ÁREA TECHADA = 57.5 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	0.60	2.20	2
V2	1.10	1.20	2
V3	0.50	2.20	1
V4	2.70	1.20	1
V5	1.50	1.20	1
V6	0.70	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	1
P2	0.80	2.40	5
P3	0.70	2.40	2
TOTAL			8

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



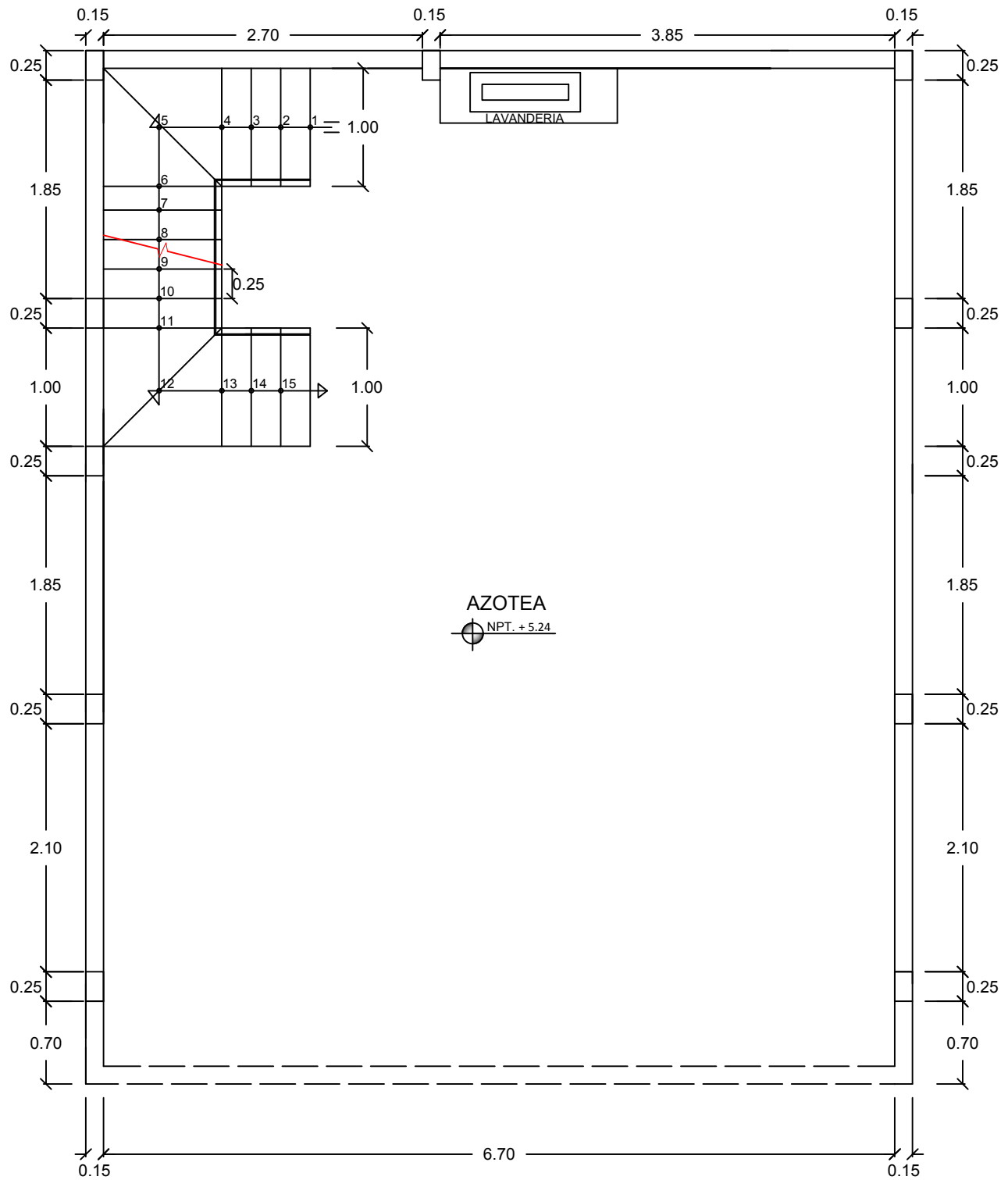
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 20 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 20-2



TERCERA PLANTA

ÁREA TECHADA = 3.75 m²
 ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	0.60	2.20	2
V2	1.10	1.20	2
V3	0.50	2.20	1
V4	2.70	1.20	1
V5	1.50	1.20	1
V5	0.70	1.20	1
TOTAL			8

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	1
P2	0.80	2.40	5
P3	0.70	2.40	2
TOTAL			8

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



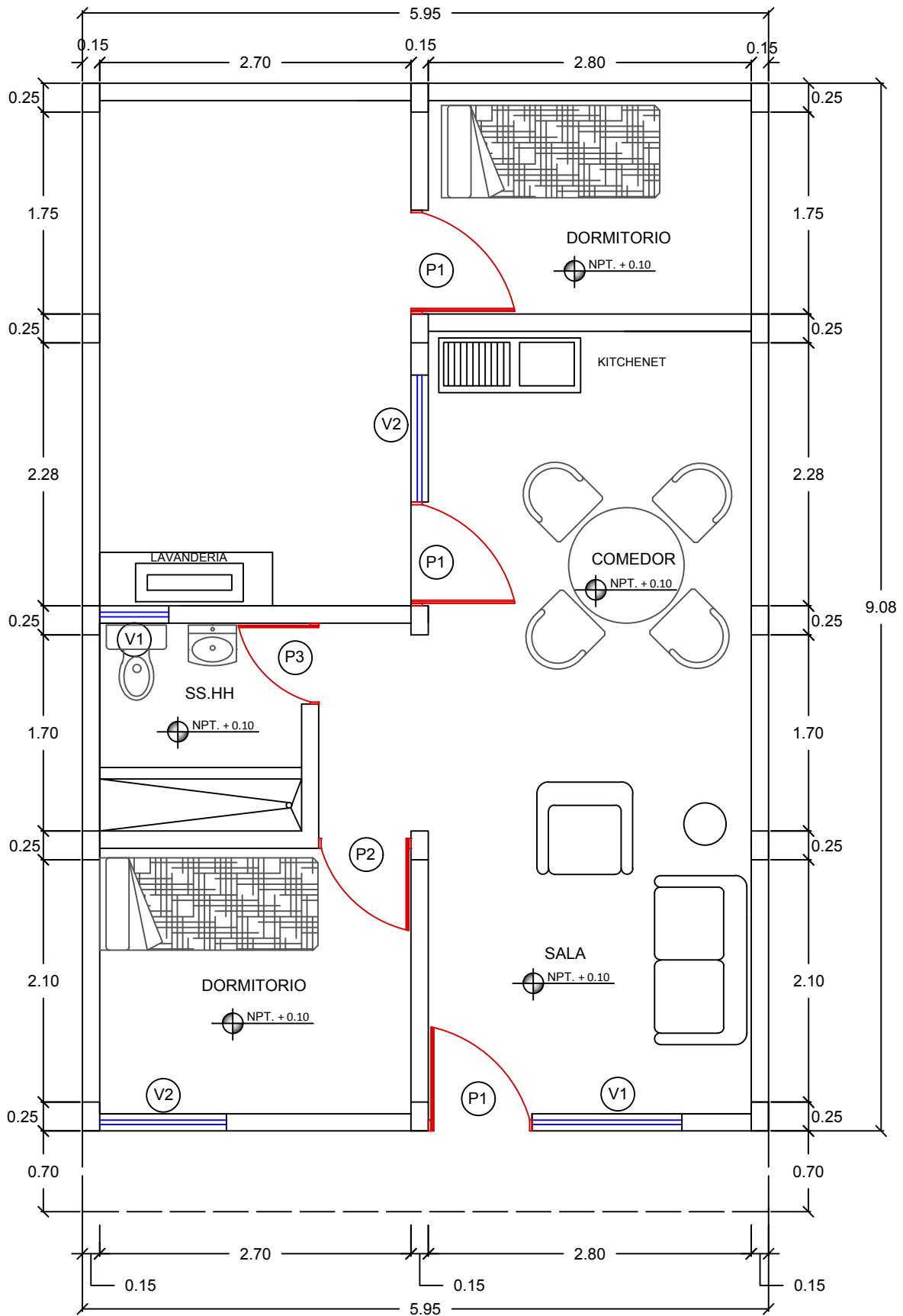
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS
 CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO
 EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 20 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 20-3



PRIMERA PLANTA

ÁREA TECHADA = 54.026 m²
 ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	3
P2	0.80	2.40	1
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			5

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
V1	1.30	1.20	2
V2	1.10	1.10	2
TOTAL			4

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
 Facultad de Ingeniería Civil



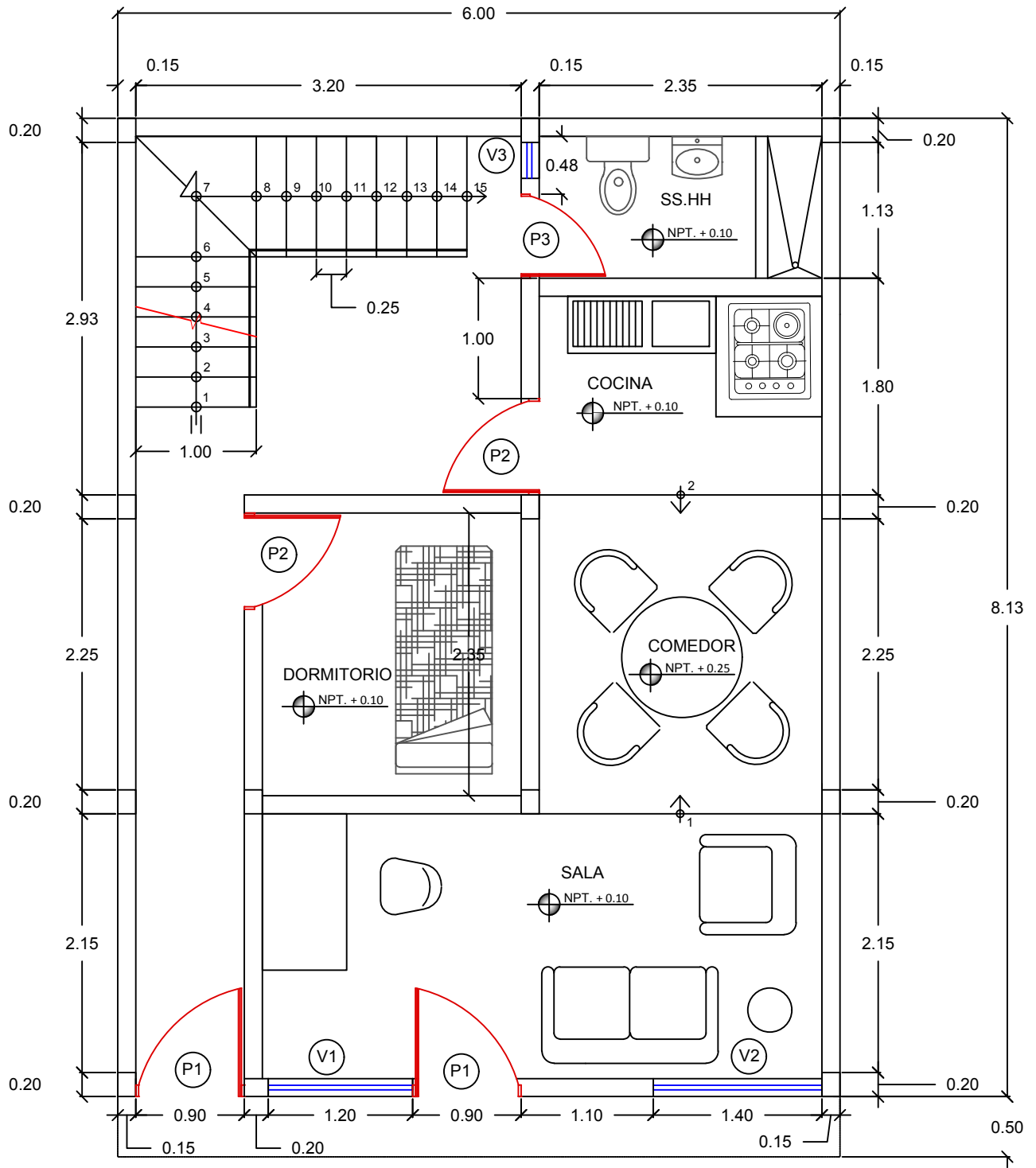
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS
 CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO
 EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 21 - MODIFICADA LA PARTE POSTERIOR

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 21



PRIMERA PLANTA

ÁREA TECHADA = 47.78 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.20	1.20	1
V2	1.20	1.20	1
V3	0.30	0.50	1
TOTAL			3

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	2
P2	0.80	2.40	2
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			5

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil

Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

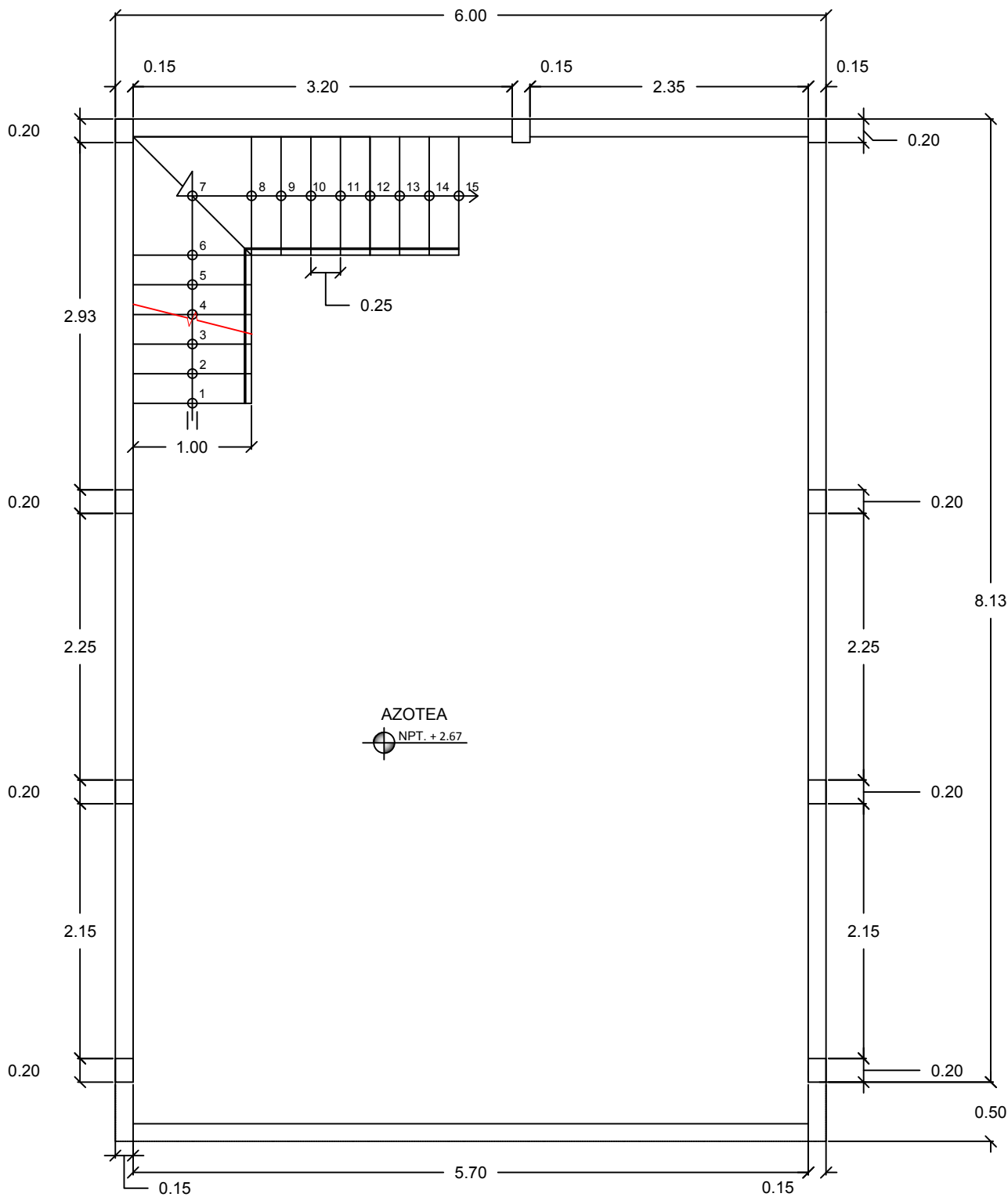
Plano: LOTE 25 - MODIFICADA 1 NIVEL MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac



LT - 25-1



SEGUNDA PLANTA

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.20	1.20	1
V2	1.20	1.20	1
V3	0.30	0.50	1
TOTAL			3

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	2
P2	0.80	2.40	2
P3	0.70	2.40	1
TOTAL			5

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingenieria Civil



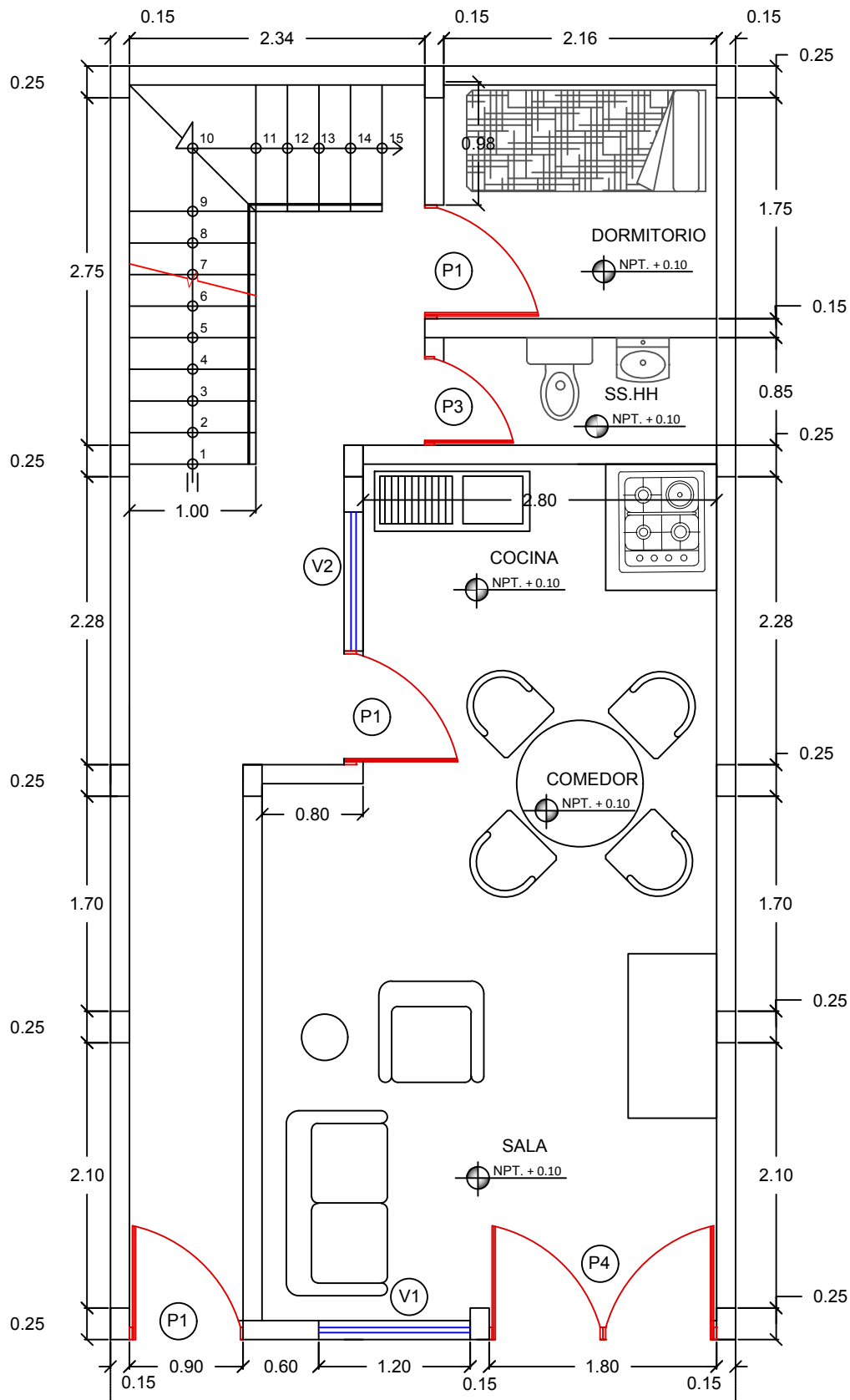
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 25 - MODIFICADA 1 NIVEL MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 25-2



PRIMERA PLANTA

ÁREA TECHADA = 48.37 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.20	1.20	1
V2	1.10	1.20	1
V3	1.85	1.20	1
V4	1.40	1.20	1
V5	1.00	1.20	1
V6	0.80	0.50	1
TOTAL			6

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	3
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	2
P4	1.80	2.40	1
TOTAL			9

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



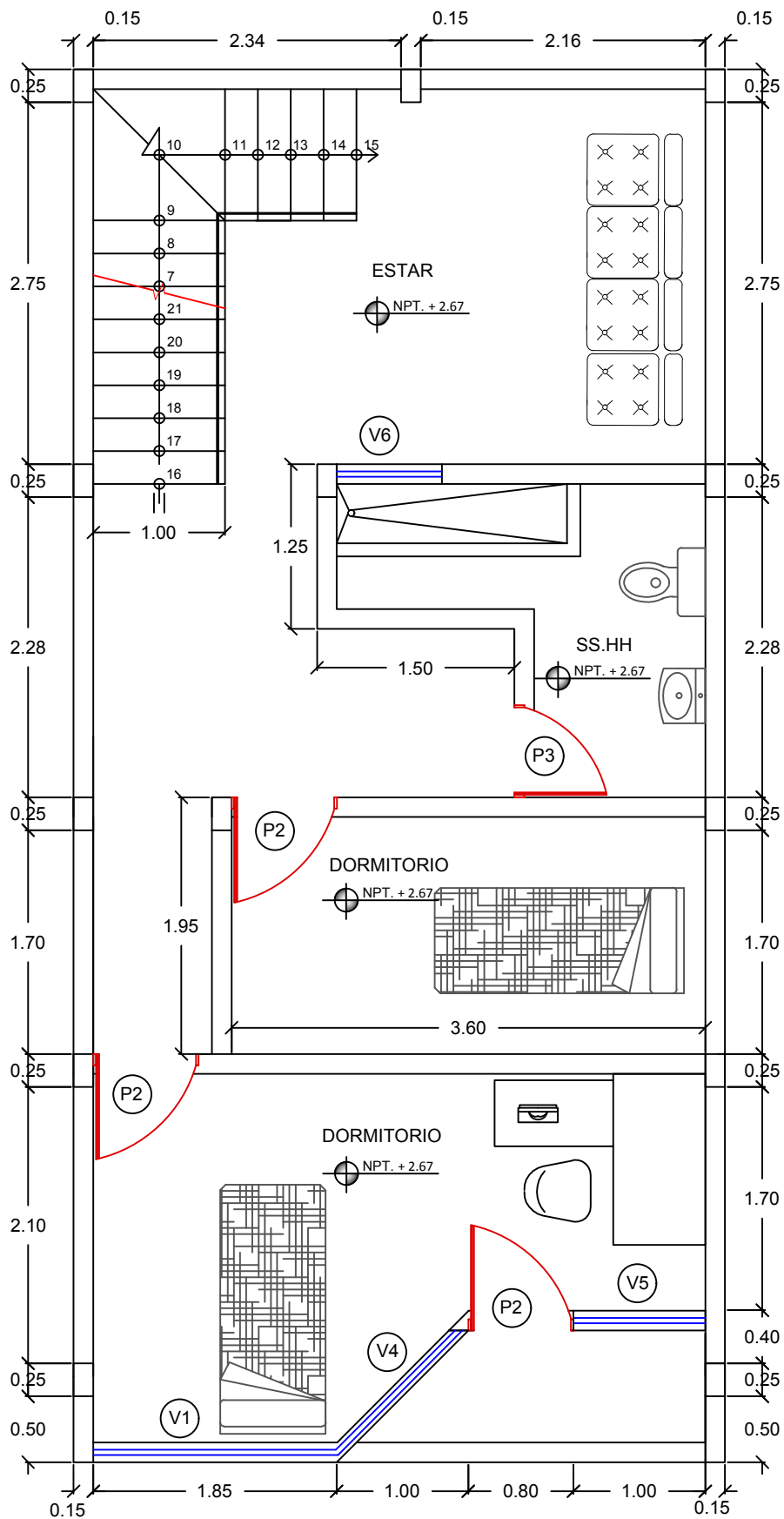
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 29 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 29-1



SEGUNDA PLANTA

ÁREA TECHADA = 48.37 m²

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.20	1.20	1
V2	1.10	1.20	1
V3	1.85	1.20	1
V4	1.40	1.20	1
V5	1.00	1.20	1
V6	0.80	0.50	1
TOTAL			6

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	3
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	2
P4	1.80	2.40	1
TOTAL			9

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



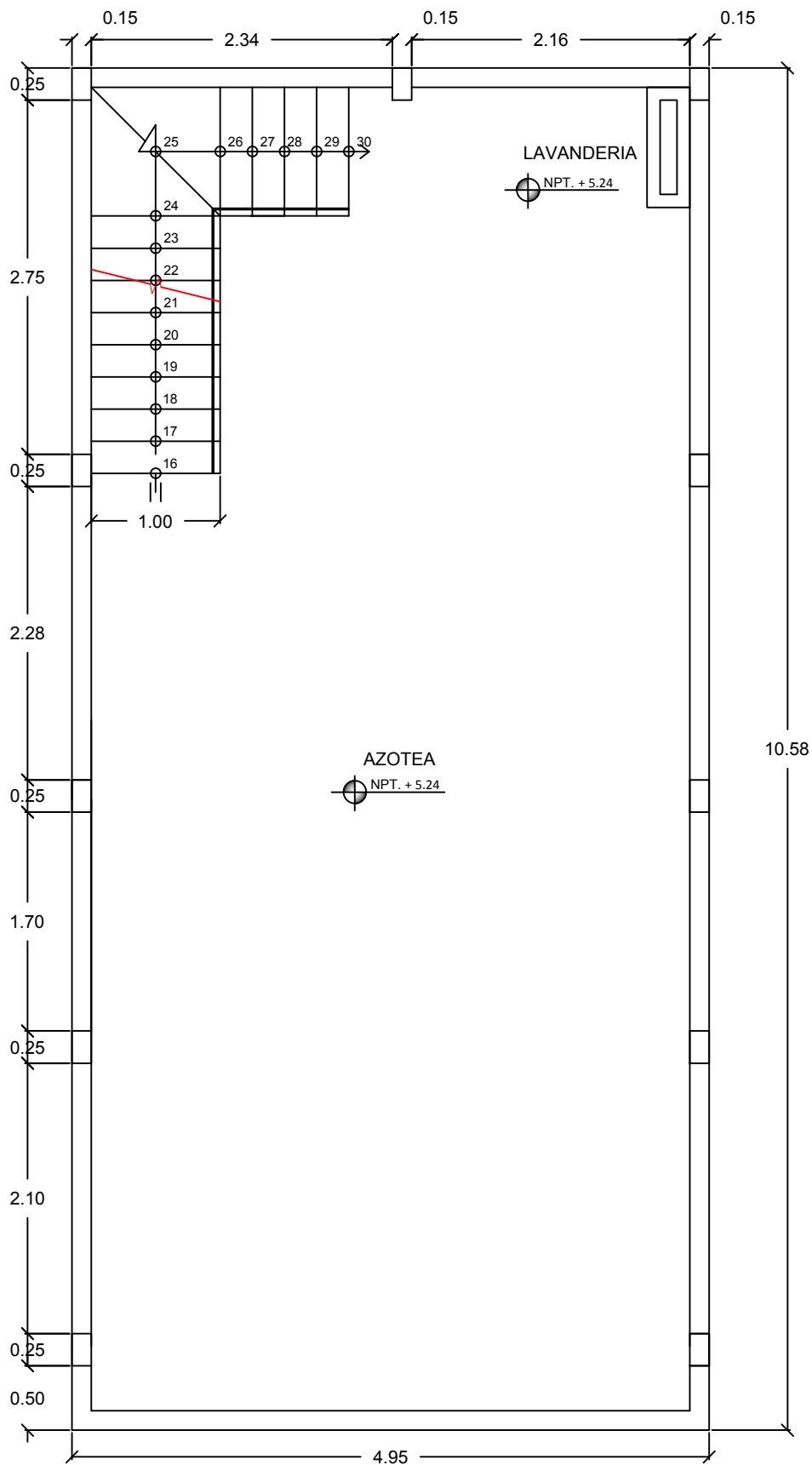
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: LOTE 29 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 29-2



TERCERA PLANTA

ESC: 1/50

CUADRO DE VANOS VENTANAS			
V1	1.20	1.20	1
V2	1.10	1.20	1
V3	1.85	1.20	1
V4	1.40	1.20	1
V5	1.00	1.20	1
V6	0.80	0.50	1
TOTAL			6

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	0.90	2.40	3
P2	0.80	2.40	3
P3	0.70	2.40	2
P4	1.80	2.40	1
TOTAL			9

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

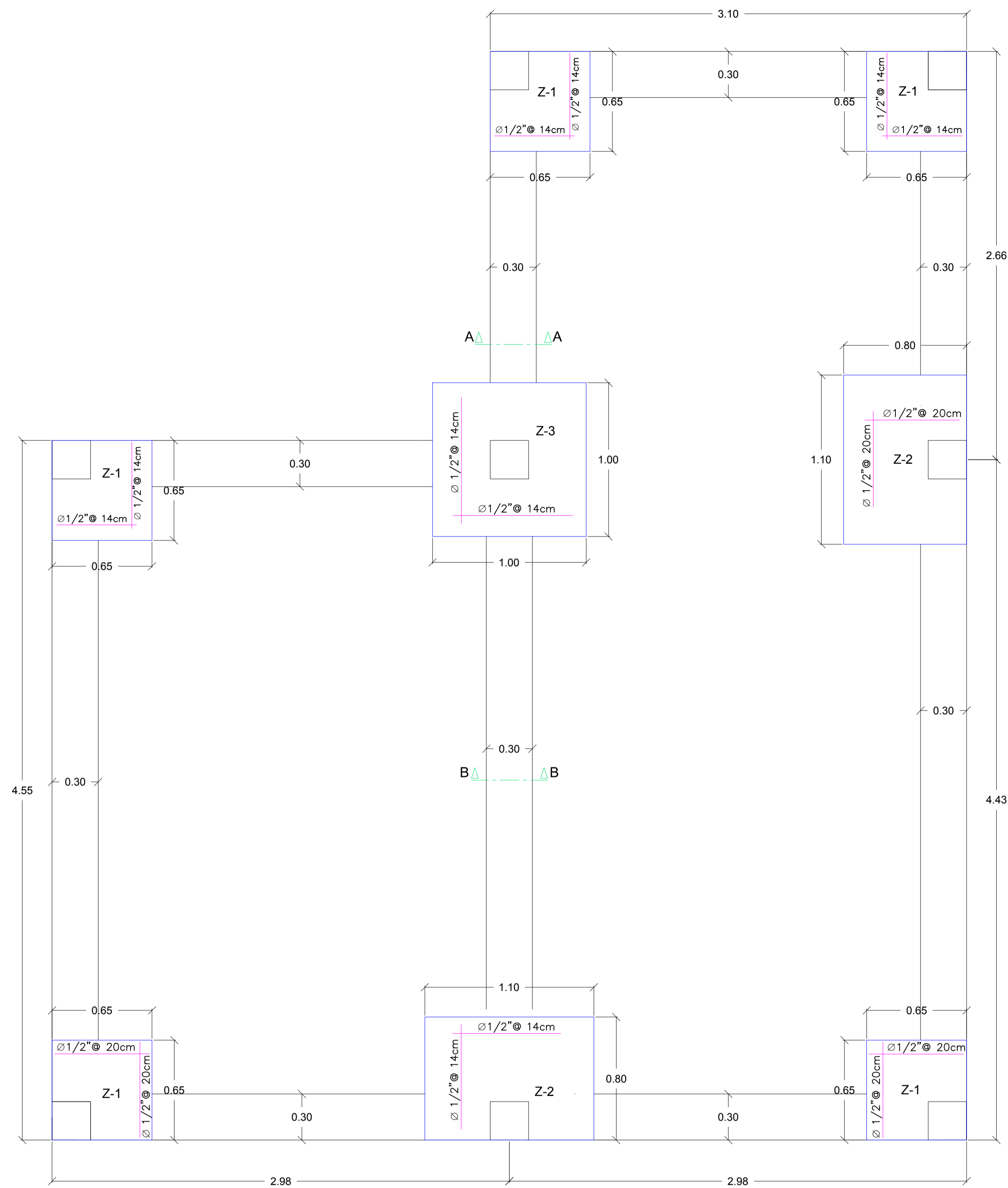
Plano: LOTE 29 - MODIFICADA 2 NIVELES MAS AZOTEA

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

LT - 29-3

ANEXO N° 06: Planos de la propuesta planteada para la investigación.

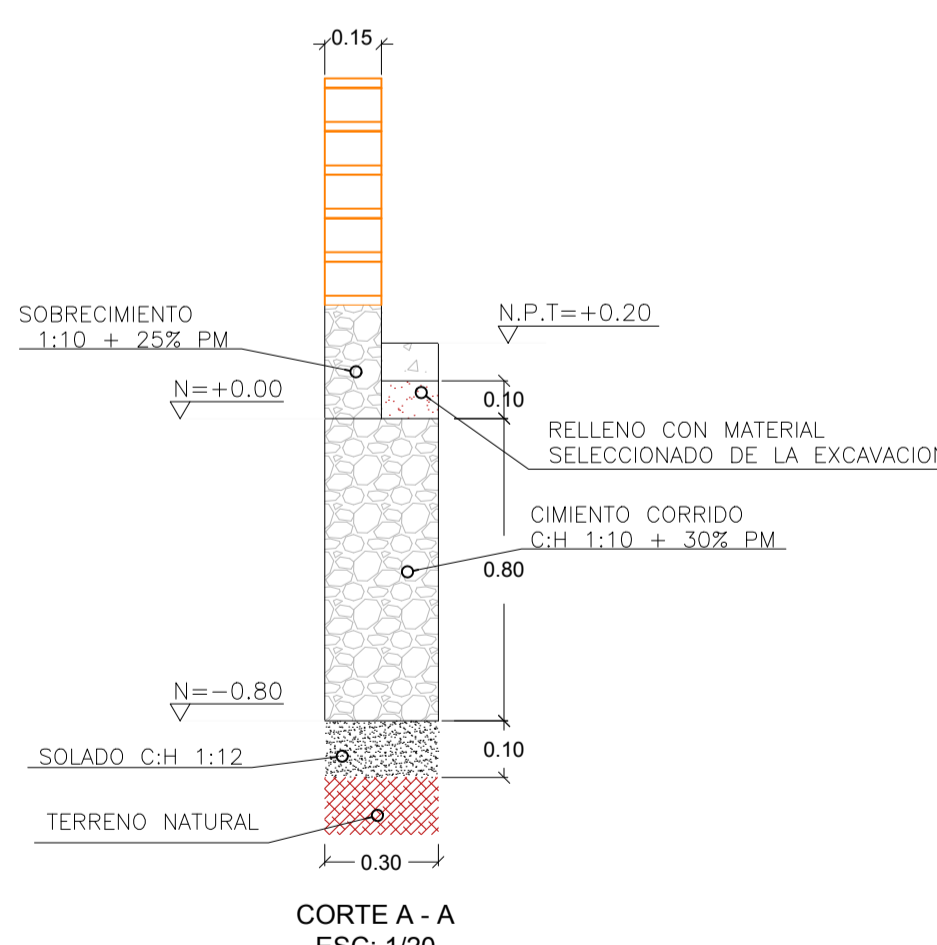


CIMENTACIONES
Esc: 1/50

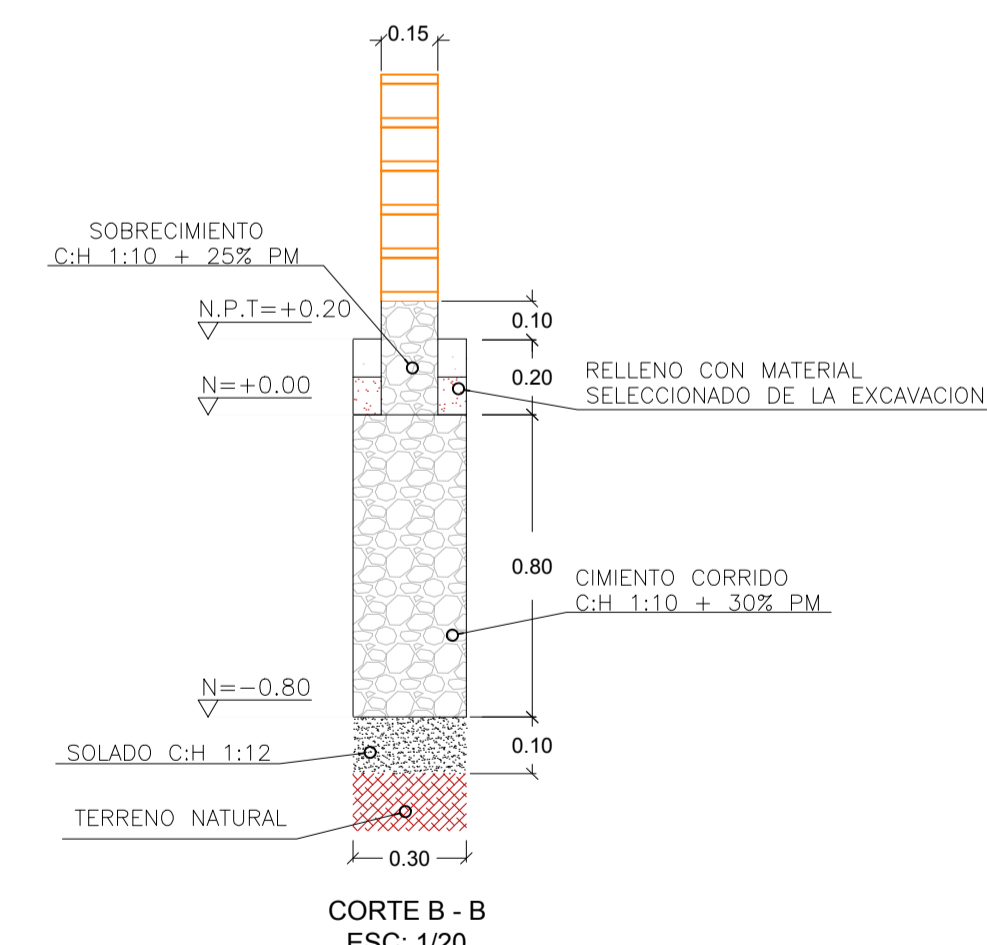
DESCRIPCION	GEOMETRIA		Descripción	ACERO LONGITUDINAL	ESTRIBOS Y TRABES	
	Largo (m)	Ancho (m)			Diametro	Repartición
CC1	0.25	0.25		6 Ø 1/2"	1 Ø 3/8"	1 @ 0.05 + 10 @ 0.08 + R @ 0.24 / Ext.

PARÁMETROS DE SITIO :		REQUISITOS GENERALES :	
ZONIFICACIÓN :		CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN	
Zonificación Sísmica	San Marcos : Zona 3	Categoría	C
Factor de Zona	Z = 0.35	Factor de Uso	U = 1
CONDICIONES LOCALES :		SISTEMA ESTRUCTURAL	
Perfil del Suelo	Tipo S: (Suelo Interm.)	Sistema Estructural	Porticos
Factor de Amplificación del Suelo	S = 1.15	Coefficiente de Reducción	R = 8

TRASLAPES Y EMPALMES			
ELEMENTO	3/8"	1/2"	
Vigas	Tracción	0.40	0.40
	Compresión	0.55	0.60
Columnas		0.40	0.45
	Estribos	0.10	0.13
Sanchos y alfileres	Vigas	0.12	0.15
	Columnas	0.15	0.15



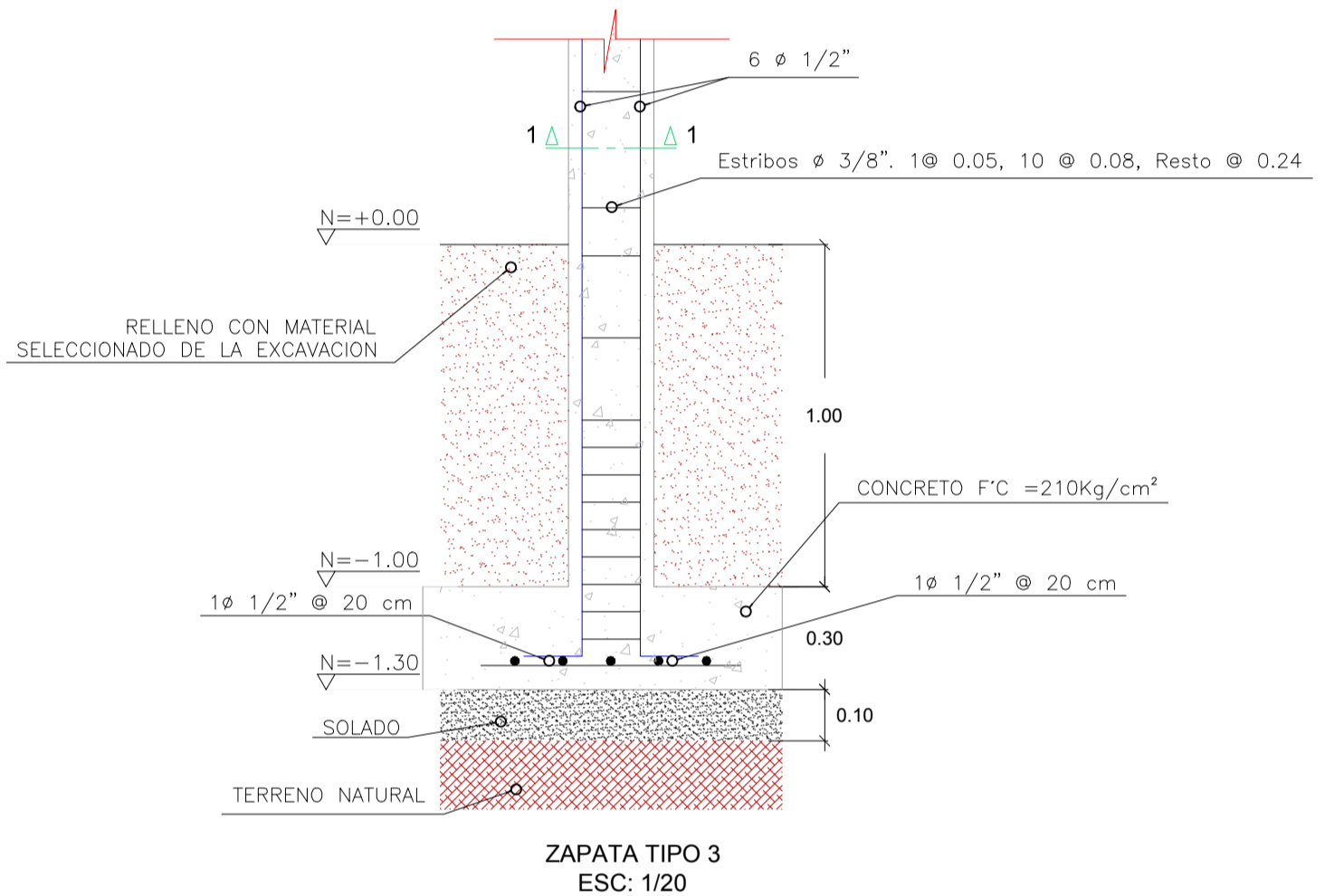
CORTE A - A
ESC: 1/20



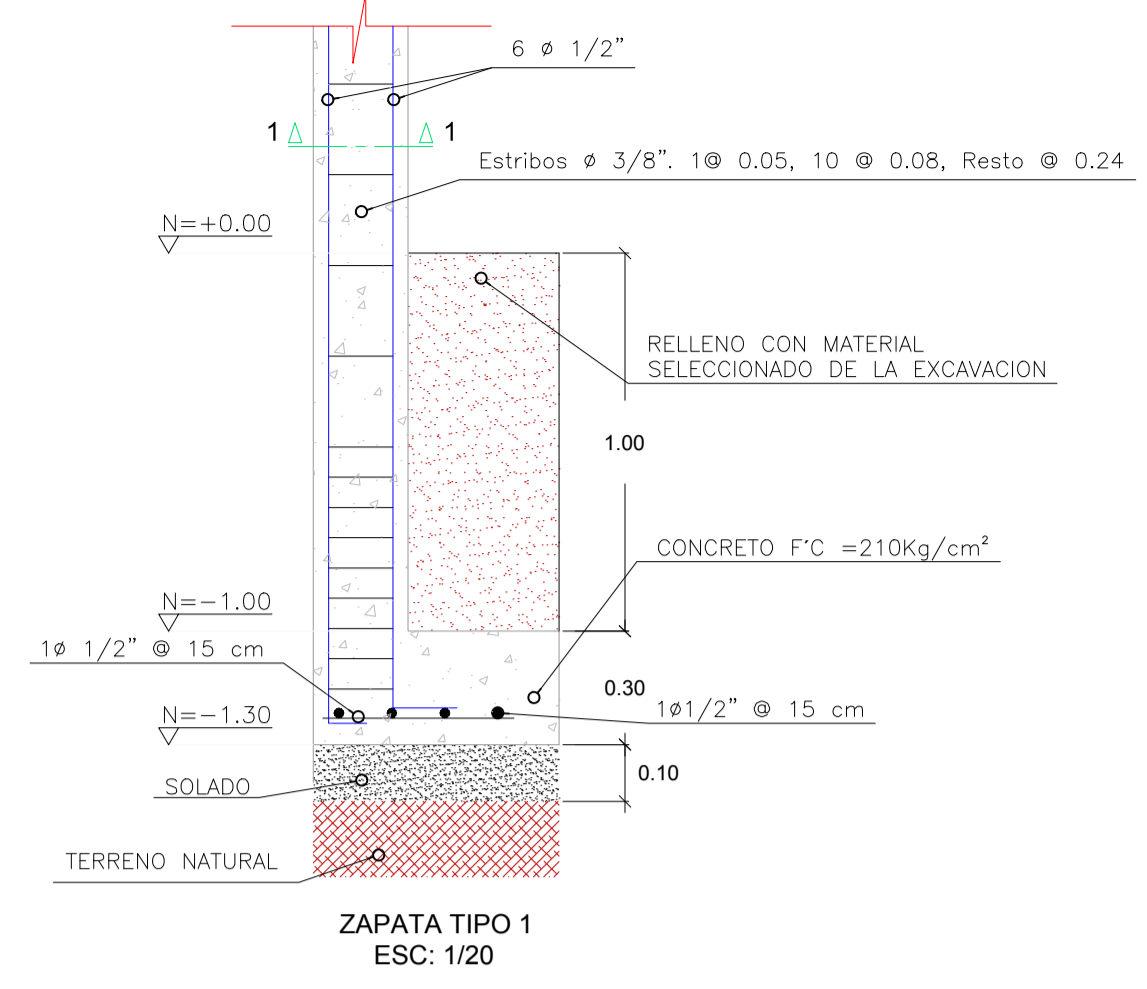
CORTE B - B
ESC: 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Concreto en zapatas	: 210 Kg/cm ²
Acero en zapatas	: 4200 Kg/cm ²
Recubrimiento en zapatas	: 7.5 cm
Concreto en Columnas	: 210 Kg/cm ²
Acero en Columnas	: 4200 Kg/cm ²
Recubrimiento en Columnas	: 4cm
Concreto en Cimientos	: C:H 1:10 + 30%PM
Concreto en Sobrecimiento	: C:H 1:10 + 25%PM

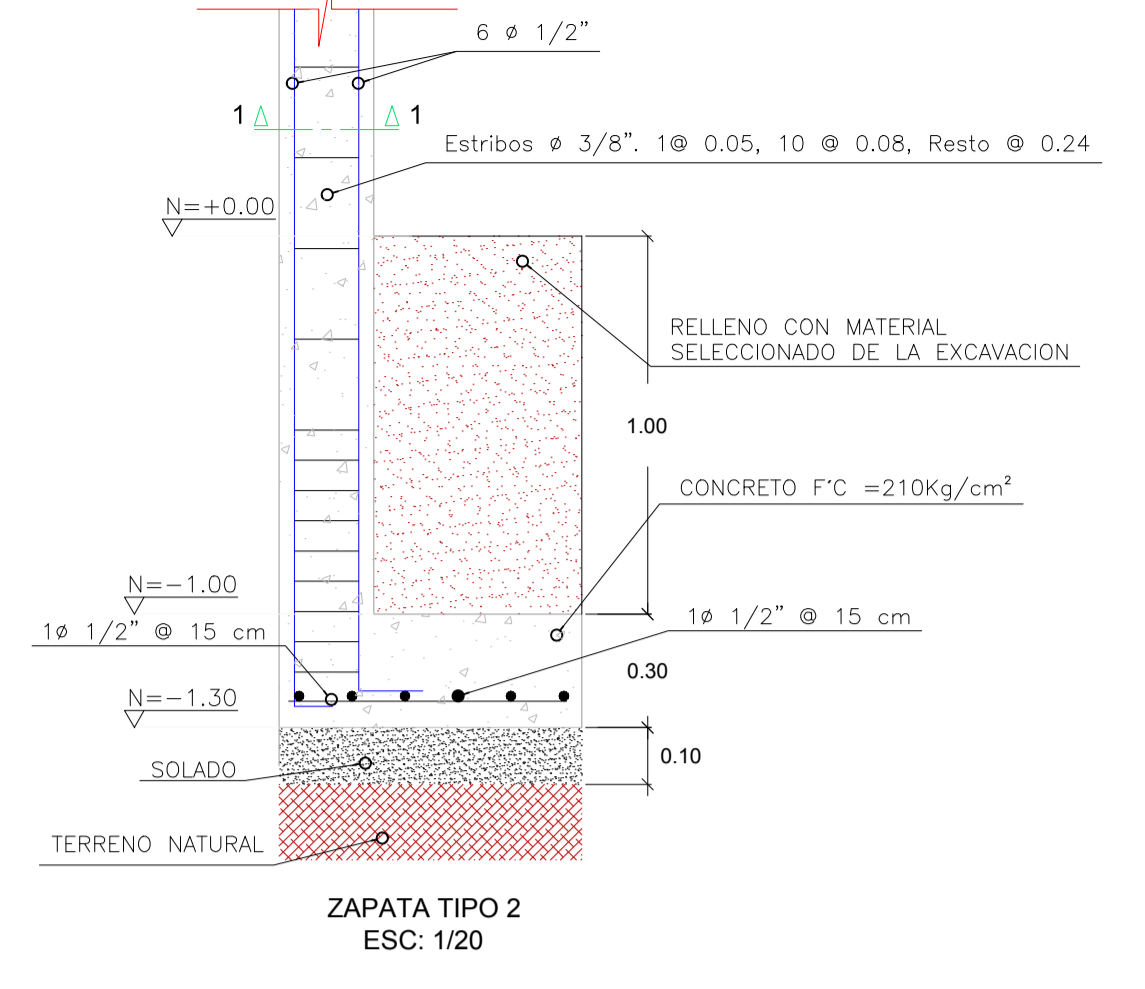
ESPECIFICACIONES DE ANALISIS Y DISEÑO	
Norma tecnica de cargas	: E - 020
Norma tecnica de diseño sismorresistente	: E - 030
Norma tecnica de concreto armado	: E - 060



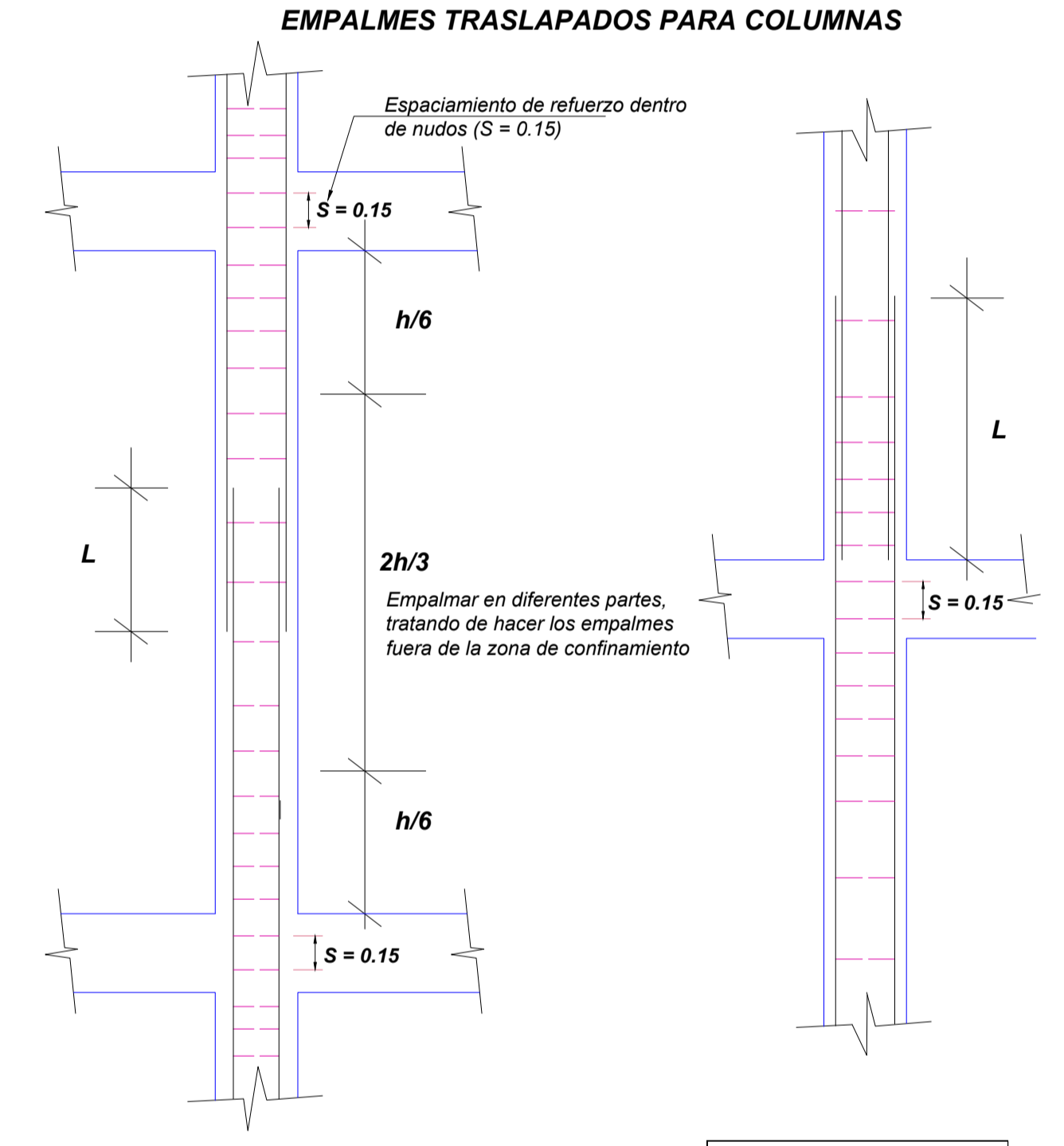
ZAPATA TIPO 3
ESC: 1/20



ZAPATA TIPO 1
ESC: 1/20



ZAPATA TIPO 2
ESC: 1/20



LONGITUD DE EMPALME (L)	
Ø 3/8"	0.35
Ø 1/2"	0.40
Ø 5/8"	0.45
Ø 3/4"	0.55
Ø 1"	1.00

CONSIDERANDO ZONA DE ESFUERZOS BAJOS

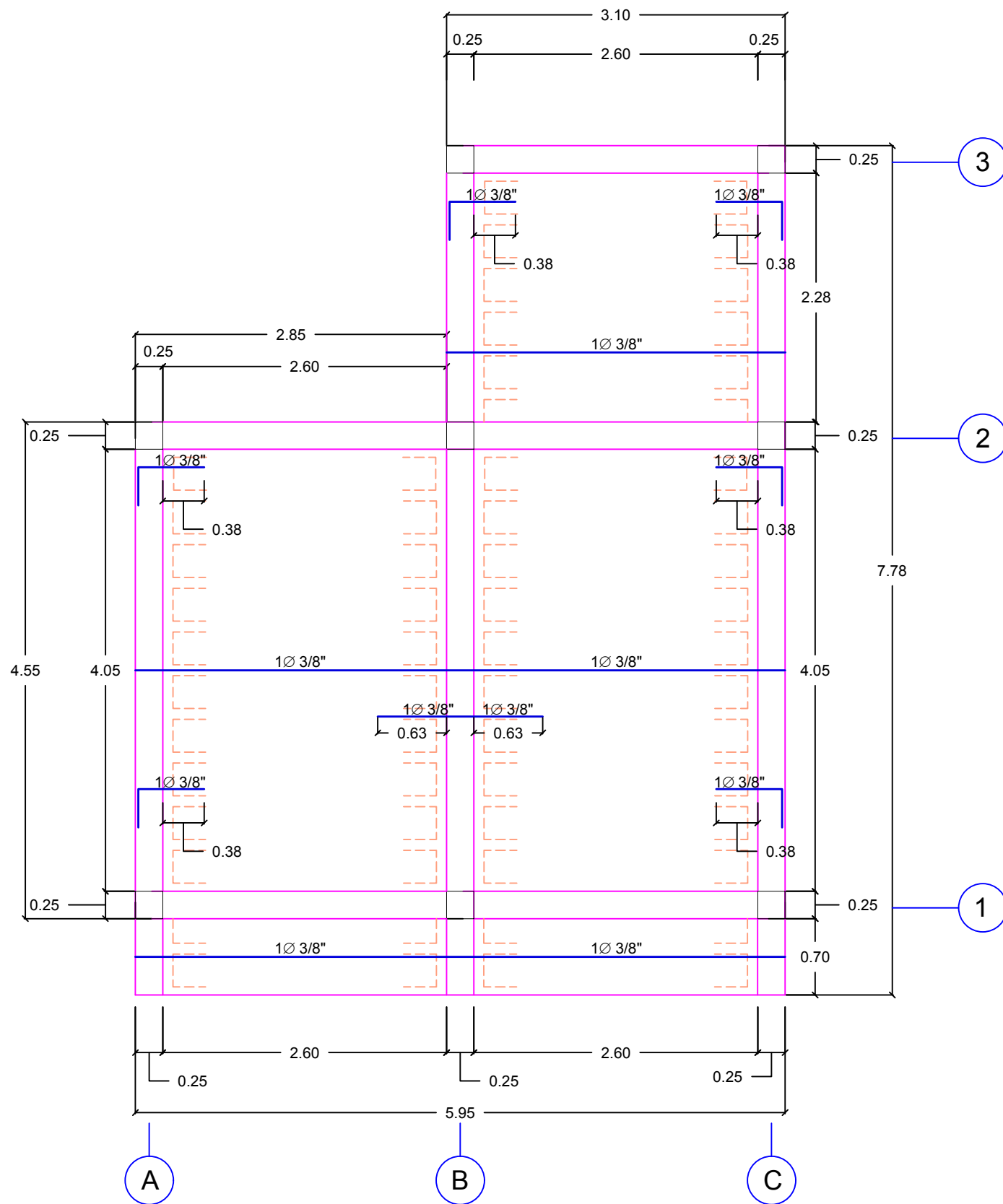
LONGITUD DE EMPALME (L)	
Ø 3/8"	0.40
Ø 1/2"	0.50
Ø 5/8"	0.60
Ø 3/4"	0.70
Ø 1"	1.30

CONSIDERANDO ZONA DE ESFUERZOS ALTOS, PERO QUE SE EMPALMAN MENOS DEL 50% DE LAS VARILLAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil

	Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"	E - 01
	Plano: ESTRUCTURAS - CIMENTACION	
	Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos	
	Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac	



DETALLE DE LOSA ALIGERADA
Esc: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ACERO DE REFUERZO :	
Barras Corrugadas ASTM A615 G60	$f_y = 4200 \text{ Kg / cm}^2$
RECUBRIMIENTOS MINIMOS DEL ACERO :	
Concreto Vaciado al Interior de Edificaciones	
Losas Aligeradas, Vigas Chatas y Viguetas	$r = 2.00 \text{ cm}$
Resistencia a la compresión alcanzado los 28 días	
Losas aligeradas	$f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$
ESPECIFICACIONES DEL CEMENTO :	
Losas aligeradas	Cemento Portlant Tipo I

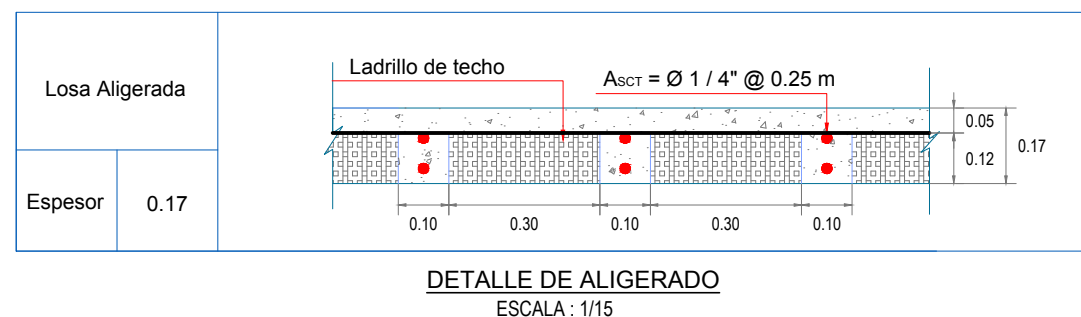
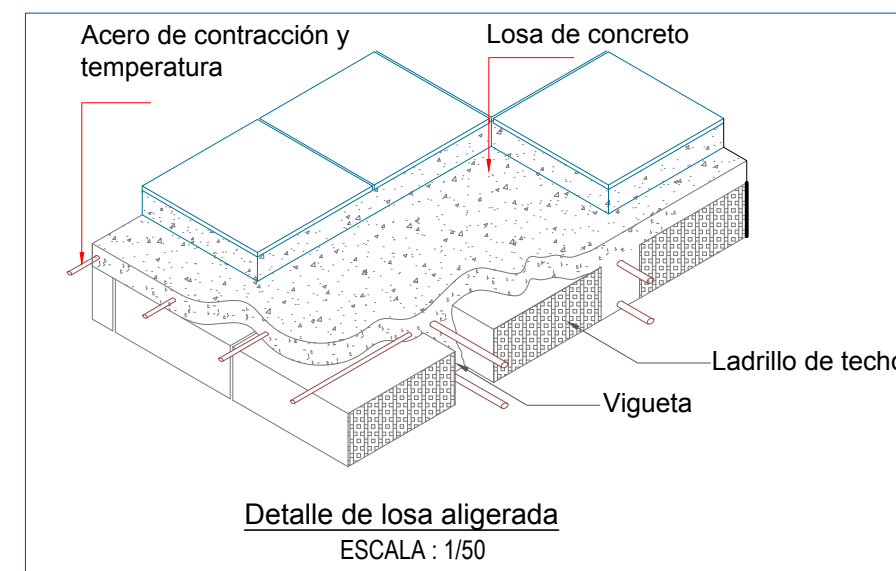
ESPECIFICACIONES DE ANÁLISIS Y DISEÑO	
NORMA TÉCNICA DE CARGAS	: E - 020
NORMA TÉCNICA DE DISEÑO SISMORRESISTENTE	: E - 030
NORMA TÉCNICA DE CONCRETO ARMADO - COMENTARIOS	: E - 060

CARGAS	
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO	2400 kg / m ³
PESO PROPIO : Para h = 17 cm	280 kg / m ²
PESO DE ACABADOS	100 kg / m ²
SOBRECARGA	100 kg / m ²

PARÁMETROS DE SITIO :		REQUISITOS GENERALES :	
ZONIFICACIÓN :		CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN	
Zonificación Sísmica	San Marcos : Zona 3	Categoría	C
Factor de Zona	Z = 0.35	Factor de Uso	U = 1
CONDICIONES LOCALES :		SISTEMA ESTRUCTURAL	
Perfil del Suelo	Tipo S ₂ (Suelo Intern.)	Sistema Estructural	Porticos
Factor de Amplificación del Suelo	S = 1.15	Coefficiente de Reducción	R = 8

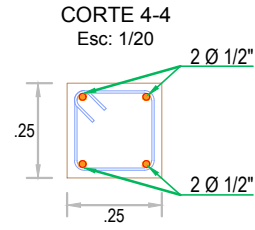
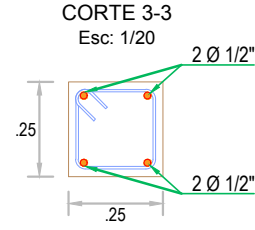
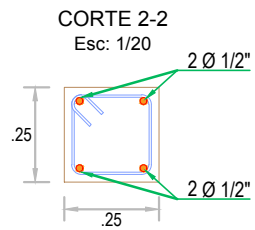
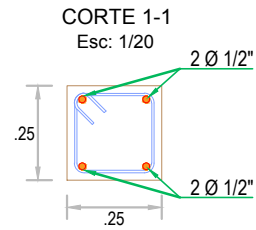
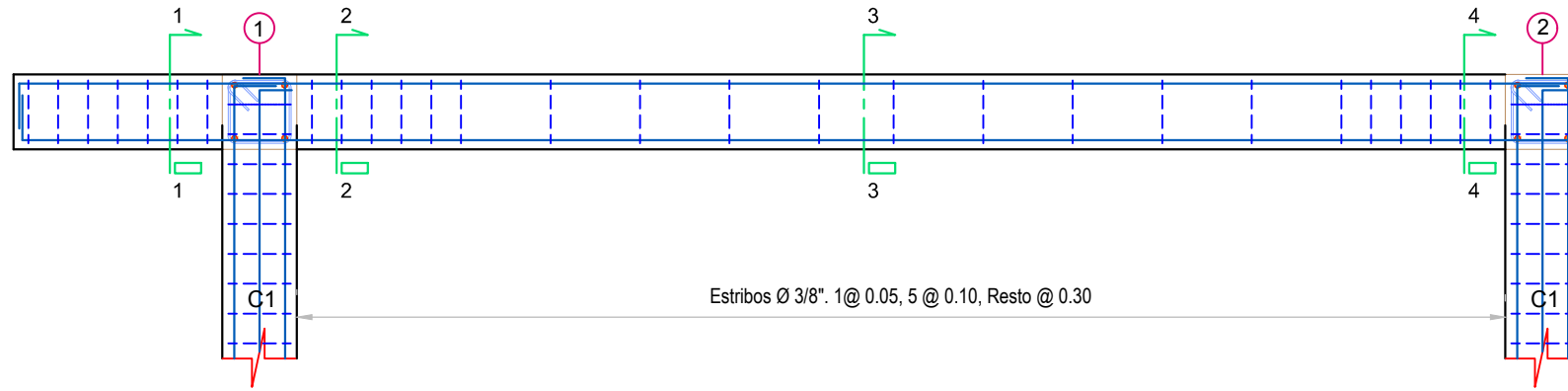
LONGITUD DE ANCLAJE EN TRACCIÓN		
Diámetro	Ldg [m]	Forma
3 / 8"	0.35	
1 / 2"	0.45	
5 / 8"	0.55	
3 / 4"	0.65	

Nota: Las dimensiones han sido calculadas considerando un concreto armado $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE Facultad de Ingeniería Civil		
	Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"	E - 02
	Plano: ESTRUCTURAS - LOSA ALIGERADA	
	Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos	
	Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac	

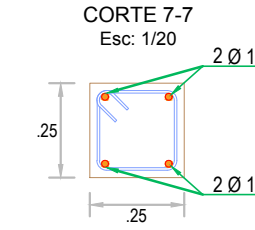
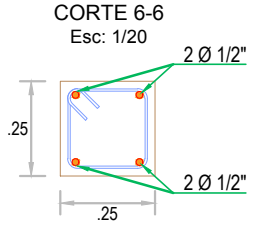
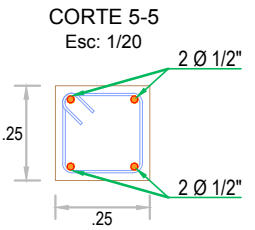
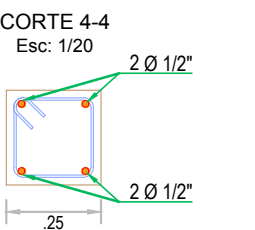
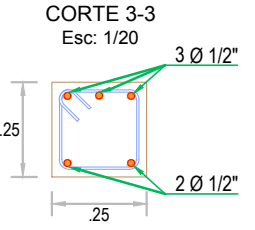
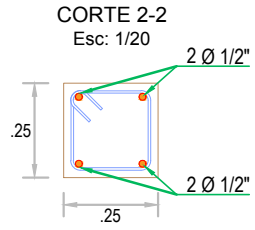
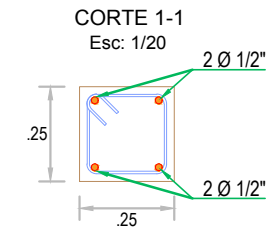
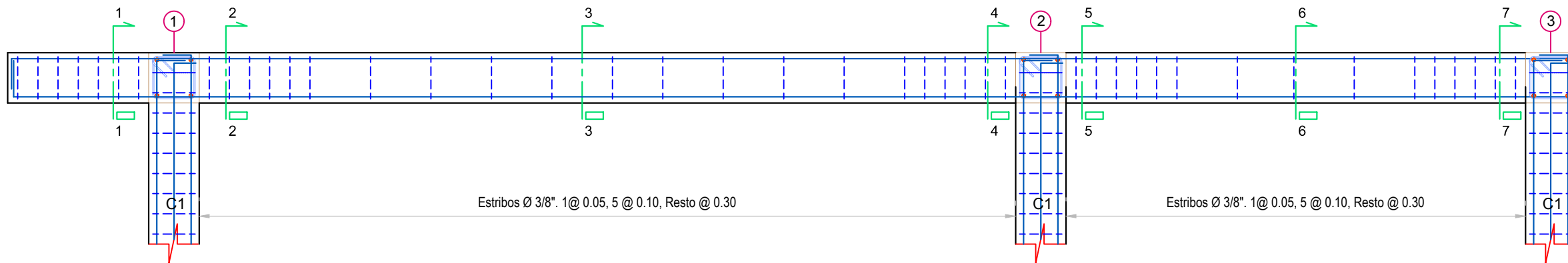
EJE A - A
Esc: 1/25



TRASLAPES Y EMPALMES

ELEMENTO		3 / 8"	1 / 2"	Elementos horizontales	Columnas	ESTRIBOS
Traslapes (lt)	Vigas	Tracción	0.40			
		Compresión	0.55	0.60		
Ganchos estándar	Columnas		0.40	0.45	No se permitirán empalmes del refuerzo superior negativo en una longitud de 1/4" de luz de la losa a cada lado de la columna o apoyo.	Los empalmes se ubicaran en el tercio central y no se empalmaran más del 50 % de la armadura en una misma seccion.
	Estribos		0.10	0.13		
	Vigas		0.12	0.15		
	Columnas		0.15	0.15		

EJE B - B y C - C
Esc: 1/25



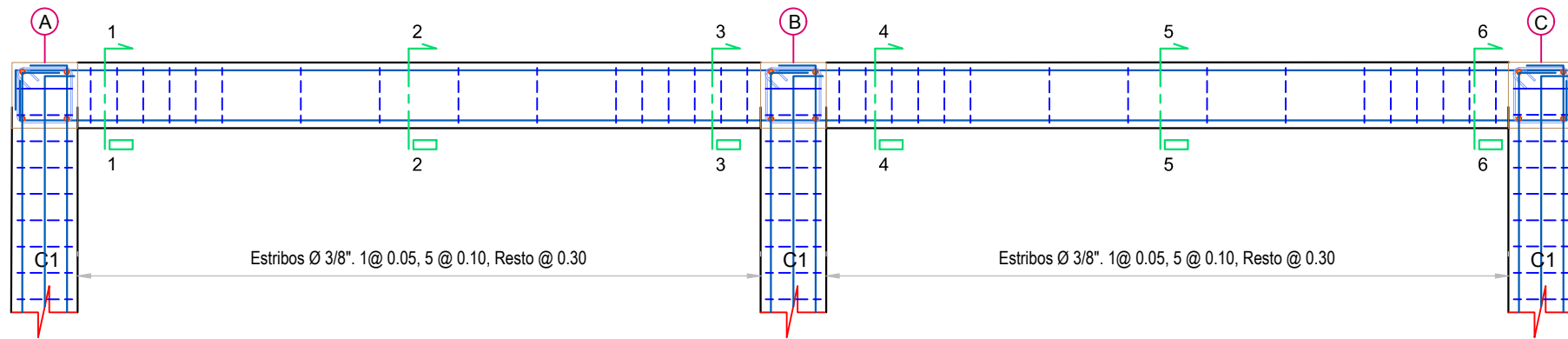
PARÁMETROS DE SITIO :		REQUISITOS GENERALES :	
ZONIFICACIÓN :		CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN	
Zonificación Sísmica	San Marcos : Zona 3	Categoría	C
Factor de Zona	Z = 0.35	Factor de Uso	U = 1
CONDICIONES LOCALES :		SISTEMA ESTRUCTURAL	
Perfil del Suelo	Tipo S ₂ (Suelo Interm.)	Sistema Estructural	Porticos
Factor de Amplificación del Suelo	S = 1.15	Coefficiente de Reducción	R = 8

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Concreto en vigas	: 210 kg/cm ²
Acero en vigas	: 4200 kg/cm ²
Recubrimiento en vigas	: 4cm
ESPECIFICACIONES DE ANALISIS Y DISEÑO	
Norma tecnica de cargas	: E - 020
Norma tecnica de diseño sismorresistente	: E - 030
Norma tecnica de concreto armado	: E - 060

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Facultad de Ingeniería Civil

	Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"	E - 03
	Plano: ESTRUCTURAS - VIGAS PRINCIPALES	
	Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos	
	Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac	

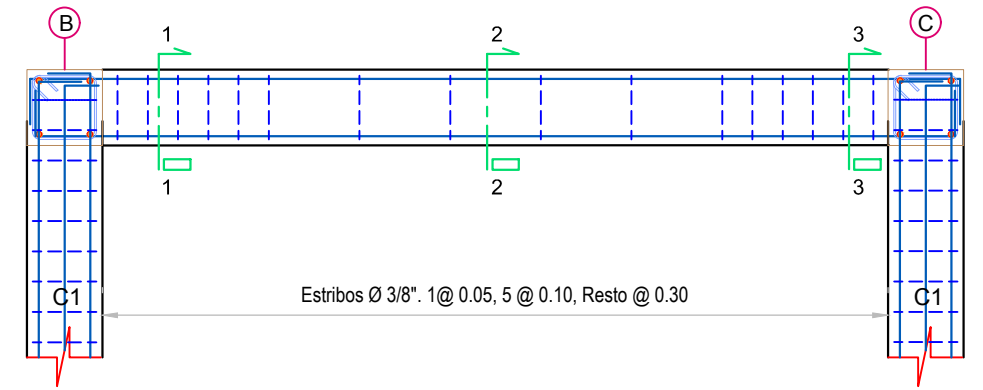
EJE 1-1
Esc: 1/25



Estribos $\varnothing 3/8"$. 1 @ 0.05, 5 @ 0.10, Resto @ 0.30

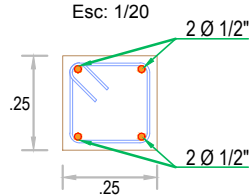
Estribos $\varnothing 3/8"$. 1 @ 0.05, 5 @ 0.10, Resto @ 0.30

EJE 1-1
Esc: 1/25

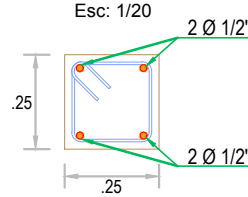


Estribos $\varnothing 3/8"$. 1 @ 0.05, 5 @ 0.10, Resto @ 0.30

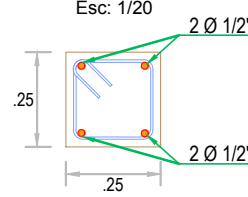
CORTE 1-1
Esc: 1/20



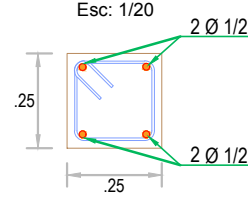
CORTE 2-2
Esc: 1/20



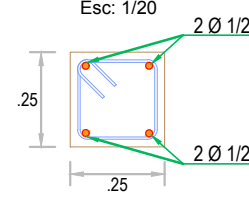
CORTE 3-3
Esc: 1/20



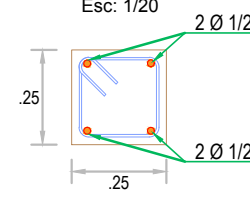
CORTE 4-4
Esc: 1/20



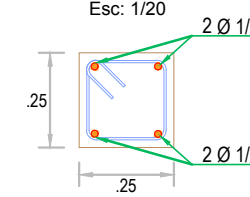
CORTE 5-5
Esc: 1/20



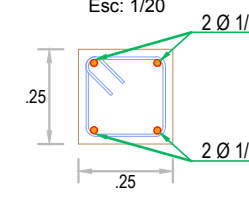
CORTE 6-6
Esc: 1/20



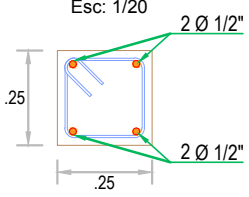
CORTE 1-1
Esc: 1/20



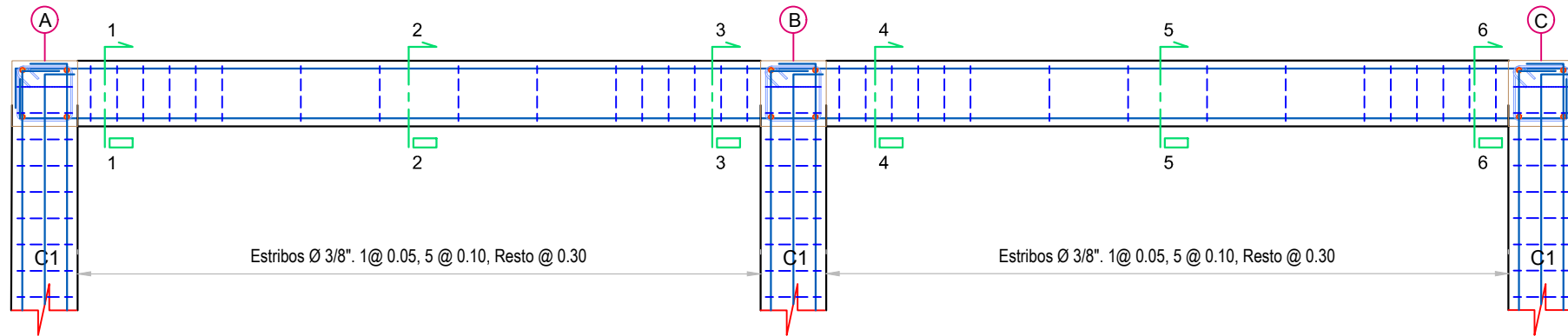
CORTE 2-2
Esc: 1/20



CORTE 3-3
Esc: 1/20



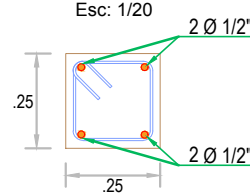
EJE 2-2
Esc: 1/25



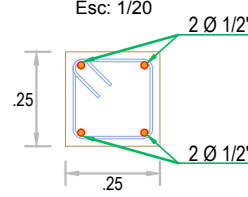
Estribos $\varnothing 3/8"$. 1 @ 0.05, 5 @ 0.10, Resto @ 0.30

Estribos $\varnothing 3/8"$. 1 @ 0.05, 5 @ 0.10, Resto @ 0.30

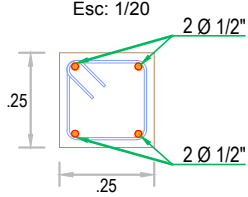
CORTE 1-1
Esc: 1/20



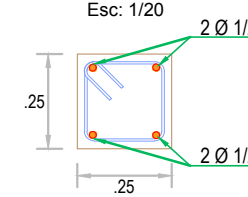
CORTE 2-2
Esc: 1/20



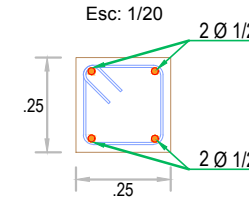
CORTE 3-3
Esc: 1/20



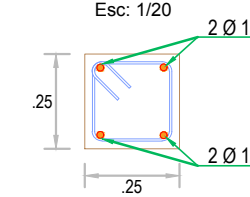
CORTE 4-4
Esc: 1/20



CORTE 5-5
Esc: 1/20



CORTE 6-6
Esc: 1/20



TRASLAPES Y EMPALMES

ELEMENTO		3 / 8"	1 / 2"	Elementos horizontales		Columnas	ESTRIBOS
Traslapes (lt)	Vigas	Tracción	0.40	0.40			
		Compresión	0.55	0.60			
	Columnas		0.40	0.45	No se permitirán empalmes del refuerzo superior negativo en una longitud de 1/4" de luz de la losa a cada lado de la columna o apoyo.	Los empalmes se ubicaran en el tercio central y no se empalmaran más del 50 % de la armadura en una misma sección.	
Ganchos estándar	Estribos		0.10	0.13			
	Vigas		0.12	0.15			
	Columnas		0.15	0.15			

PARÁMETROS DE SITIO :

ZONIFICACIÓN :

Zonificación Sísmica	San Marcos : Zona 3
Factor de Zona	Z = 0.35

CONDICIONES LOCALES :

Perfil del Suelo	Tipo S ₂ (Suelo Interm.)
Factor de Amplificación del Suelo	S = 1.15

REQUISITOS GENERALES :

CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN

Categoría	C
Factor de Uso	U = 1

SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema Estructural	Porticos
Coefficiente de Reducción	R = 8

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Concreto en vigas	: 210 kg/cm ²
Acero en vigas	: 4200 kg/cm ²
Recubrimiento en vigas	: 4cm

ESPECIFICACIONES DE ANALISIS Y DISEÑO

Norma tecnica de cargas	: E - 020
Norma tecnica de diseño sismorresistente	: E - 030
Norma tecnica de concreto armado	: E - 060

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería Civil



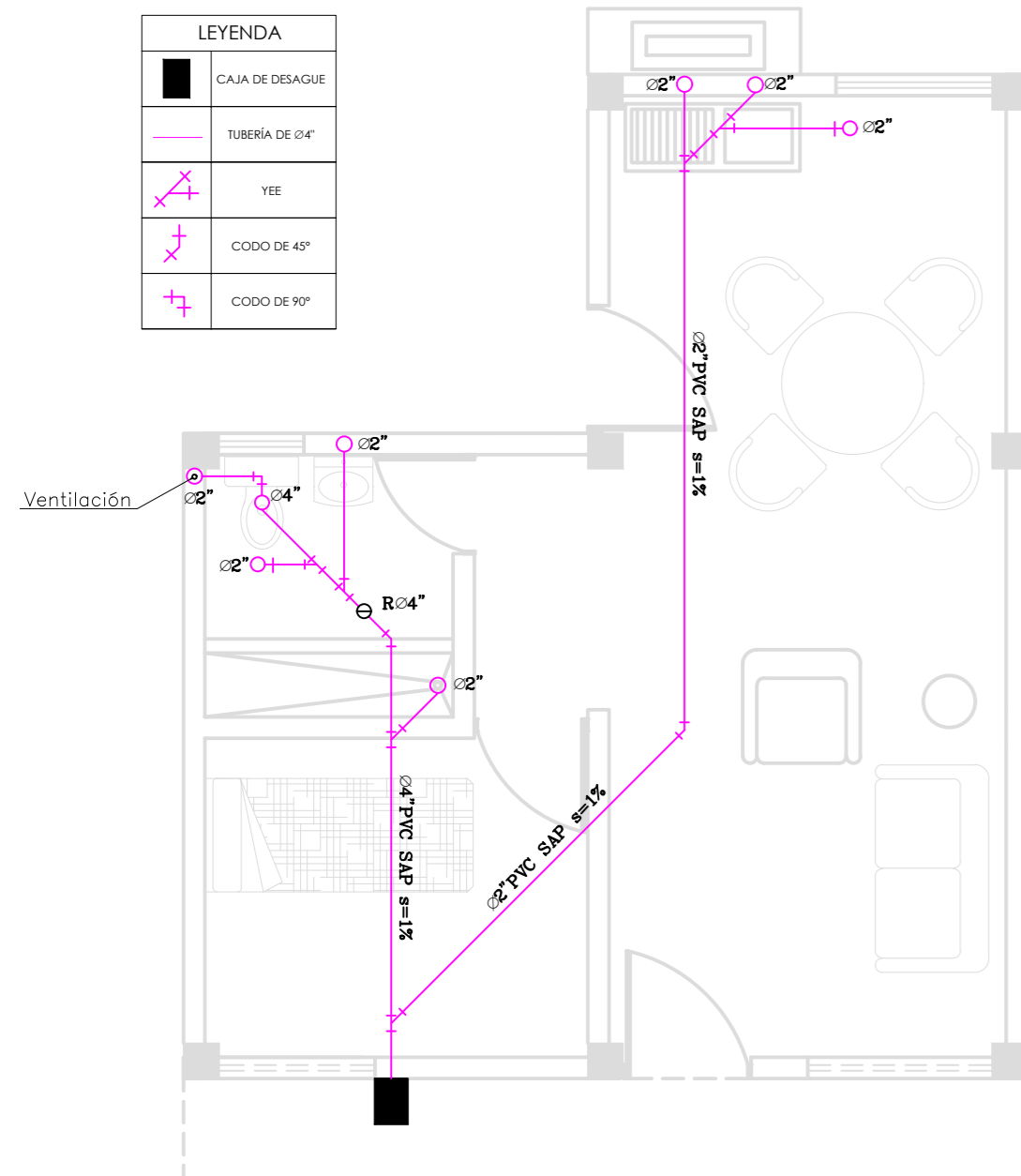
Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: ESTRUCTURAS - VIGAS SECUNDARIAS

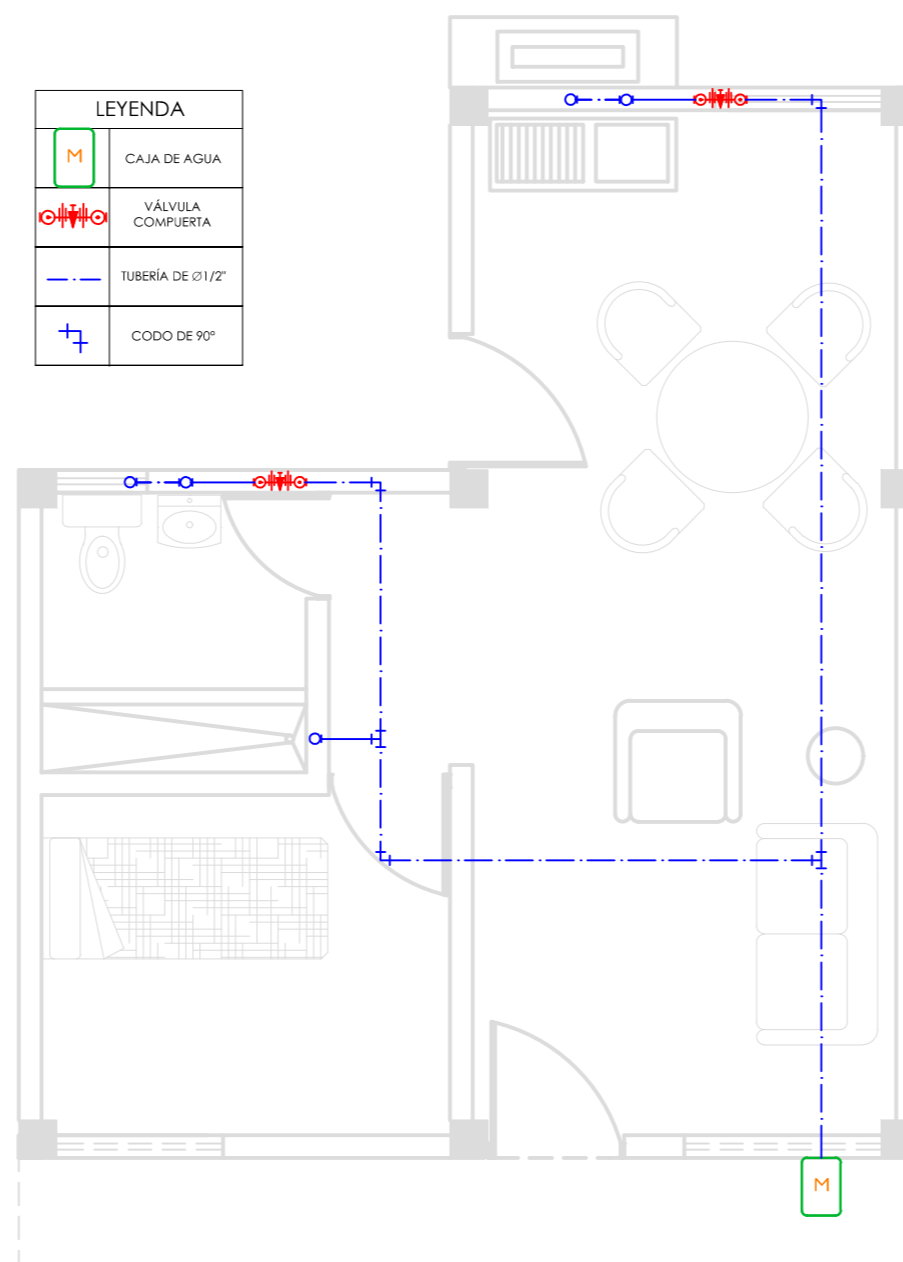
Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Fernández Pérez, Josué Isaac

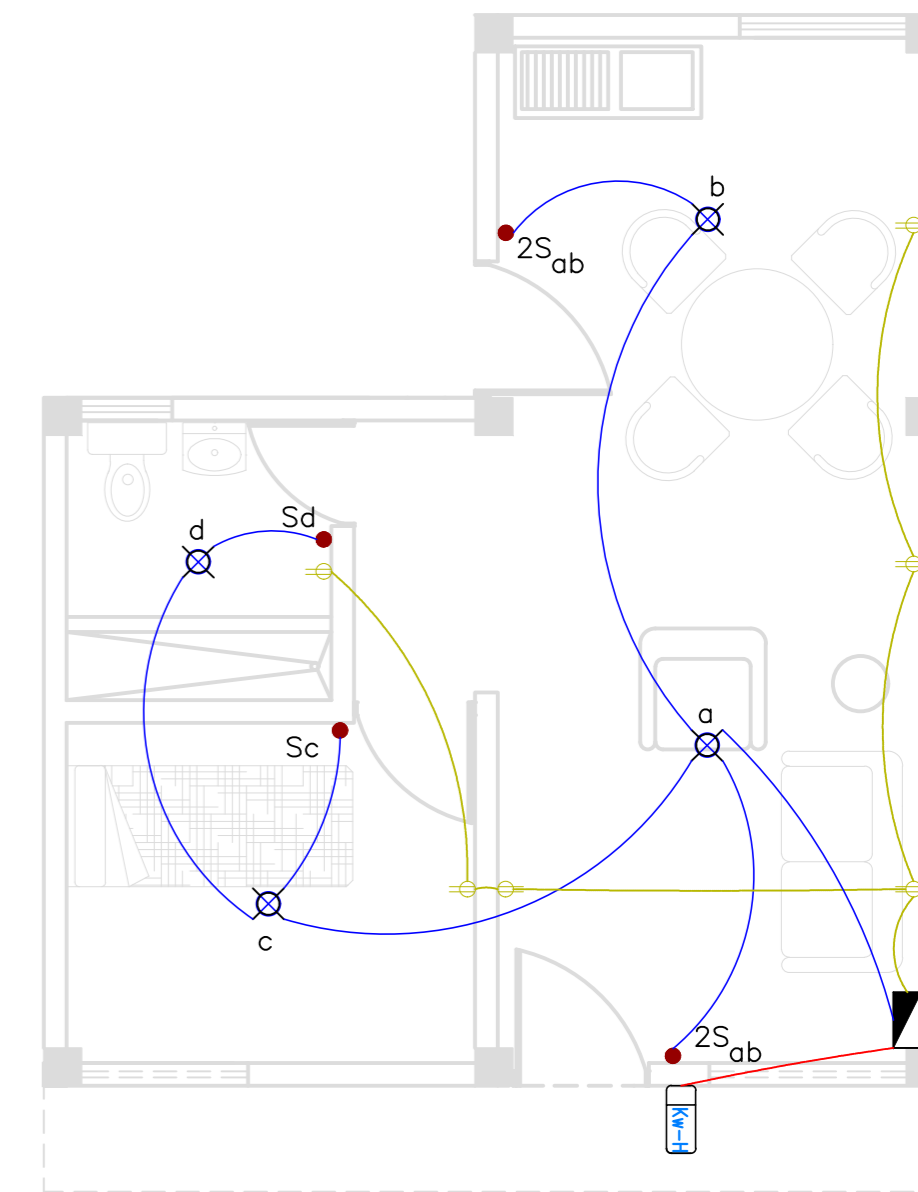
E - 04



PLANO DE INSTALACIONES DE DESAGUE
Esc: 1/50



PLANO DE INSTALACIONES DE AGUA
Esc: 1/50



PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
Esc: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AGUA:

1.-MATERIALES:

- TUBERIAS Y ACCESORIOS SON DE P.V.C DE DIAMETRO INDICADO
- VALVULAS DE TIPO ESFERA O COMPUERTA

2.-INSTALACION:

- ALTURA PUNTO DE AGUA:
 - * LAVATORIO: 60 cm.
 - * INODORO: 30 cm.

NOTAS GENERALES

1. El proyecto se complementa con lo establecido en el Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Construcciones y todos los materiales y equipos serán para uso tropical.
2. Las tuberías que estén en contacto directo con el terreno deberán ser protegidas a su alrededor y en todo su recorrido con un dado de concreto pobre de 0.10m de espesor.
3. Las tuberías en general serán de plástico PVC-SAP.
4. Todas las tuberías empotradas en piso se ordenarán y coordinarán con las tuberías sanitarias debiendo impermeabilizarse convenientemente.
5. Las cajas de pase o salidas donde lleguen más de dos tuberías será como mínimo de 100x100x55mm con tapa de un gang, las cajas donde lleguen sólo tuberías irán con tapas ciegas, las expuestas al exterior serán a prueba de agua (NEMA 4). Las cajas mayores a 100x100mm serán con marco y tapa metálica con bisagras apropiadas.
6. Las tuberías que atraviesen elementos estructurales lo harán con fundas de acero schedule 40 con costura de 1.5 veces el diámetro de la tubería a instalarse.
7. El contratista de la obra coordinará en forma especial con los suministradores de los diversos equipos y sistemas a suministrarse.

PARÁMETROS DE SITIO :		REQUISITOS GENERALES :	
ZONIFICACIÓN :		CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN	
Zonificación Sísmica	San Marcos : Zona 3	Categoría	C
Factor de Zona	Z = 0.35	Factor de Uso	U = 1
CONDICIONES LOCALES :		SISTEMA ESTRUCTURAL	
Perfil del Suelo	Tipo S ₂ (Suelo Interm.)	Sistema Estructural	Porticos
Factor de Amplificación del Suelo	S = 1.15	Coefficiente de Reducción	R = 8

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Facultad de Ingeniería Civil



Tesis: "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Plano: PLANO DE INSTALACIONES

Tesista: Bach. Ing. Mestanza Jauregui, Juan Carlos

Asesor (a): Ing. Josue Isaac, Fernández Perez

IS- IE - 01

ANEXO N° 07: Resumen de metrado/ planilla de metrado.

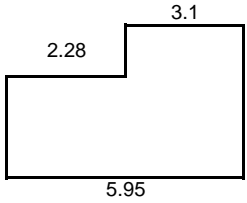
"RESUMEN DE METRADOS"

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
VIVIENDA TECHO PROPIO - PROPUESTA			
01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	38.31
01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	38.31
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS	m ³	7.31
02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTO	m ³	4.73
02.03	NIVELACION Y APISONADO MANUAL DEL TERRENO	m ²	10.79
02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m ³	4.98
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m ³	2.76
03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.01	SOLADO PARA ZAPATAS C:H 1:12, E= 0.10m	m ²	4.87
03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA C:H 1:10 + 30% PM	m ³	4.73
03.03	CONCRETO C:H 1:10 + 25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m ³	0.89
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m ²	11.83
04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
04.01	ZAPATAS		
04.01.01	ACERO FY = 4200 KG/CM ² GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	53.31
04.01.02	CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² EN ZAPATAS	m ³	1.46
04.02	COLUMNAS		
04.02.01	ACERO FY = 4200 KG/CM ² GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	263.83
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m ²	28.56
04.02.03	CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² EN COLUMNAS	m ³	1.79
04.03	VIGAS		
04.03.01	ACERO FY = 4200 KG/CM ² GRADO 60 EN VIGAS	kg	237.32
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m ²	23.86
04.03.03	CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² EN VIGAS	m ³	1.99
04.04	LOSA ALIGERADA		
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m ²	38.31
04.04.02	LADRILLO DE ARCILLA HUECO 30x30x12 cm P/TECHO ALIGERADO	und	323.00
04.04.03	ACERO FY = 4200 KG/CM ² GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	108.55
04.04.04	CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² EN LOSA ALIGERADA	m ³	6.16
05	ARQUITECTURA		
05.01	MUROS Y TAQUIBES DE ALBAÑILERIA		
05.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE CABEZA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm	m ²	3.60
05.01.02	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE SOGA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm	m ²	55.92
05.02	PISOS		
05.02.01	FALSO PISO DE CONCRETO, e = 4"	m ²	38.31
05.03	CARPINTERIA DE MADERA		
05.03.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO	und	4.00
05.04	CERRAJERIA		
05.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3 1/2" x 3 1/2"	und	12.00
05.04.02	CERRADURA DOS GOLPES PARA PUERTA	und	4.00
06	INSTALACIONES		
06.01	INSTALACIONES ELECTRICAS		
06.01.01	TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL	pto	1.00
06.01.02	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ DE 3/4"	pto	1.00
06.01.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTES DE 3/4"	pto	1.00
06.01.04	SALIDA PARA INTERRUPTORES DE 3/4"	pto	1.00
06.02	INSTALACIONES SANITARIAS		
06.02.01	SISTEMA DE AGUA FRIA		
06.02.01.01	SALIDA PARA AGUA FRIA 1/2"	pto	1.00
06.02.01.02	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	2.00
06.02.02	SISTEMA DE DESAGUE		
06.02.02.01	SALIDA PARA DESAGUE 4"	pto	1.00
06.02.02.02	SALIDA PARA DESAGUE 2"	pto	1.00
06.02.02.03	SALIDA PARA VENTILACION DE 2"	pto	1.00
06.02.02.04	SUMIDEROS DE BRONCE CROMADO 2"	und	2.00
06.02.02.05	REGISTROS DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	1.00
06.02.02.06	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	1.00
06.02.02.07	INODORO TANQUE BAJO BLANCO CON ACCESORIOS	und	1.00
06.02.02.08	LAVATORIO DE LOZA NACIONAL BLANCO	und	1.00
06.02.02.09	SALIDA PARA DUCHA	und	1.00
07	LIMPIEZA		
07.01	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m ²	38.31
08	FLETE		
08.01	FLETE TERRESTRE	Glb	1.00

"METRADOS"

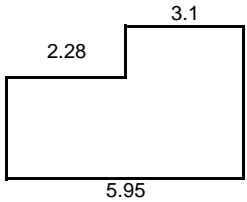
01
01.01

TRABAJOS PRELIMINARES
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Cantidad	Croquis	Área
		(m ²)
1		38.31

01.02

TRAZO Y REPLANTEO

Cantidad	Croquis	Área
		(m ²)
1		38.31

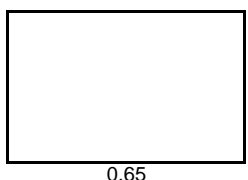
01.03

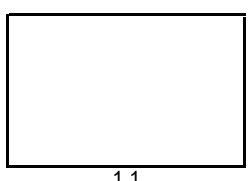
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS


Cantidad	Glb
1	1.00

02
02.01

MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS


Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
5		2.11	1.50	3.17

Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
2		1.76	1.50	2.64


Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
1	<div style="text-align: center;">  <p>1</p> </div>	1.00	1.50	1.50


TOTAL (m³)	7.31
------------------------------	------


02.02 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTO


Cantidad	Croquis	Área	Longitud	Total
		(m ²)	(m)	(m ³)
1	<div style="text-align: center;">  <p>0.3</p> </div>	0.24	19.71	4.73

02.03 NIVELACION Y APISONADO MANUAL DEL TERRENO

Cantidad	Croquis	Área	Parcial
		(m ²)	(m ²)
5	<div style="text-align: center;">  <p>0.65</p> </div>	2.11	2.11

Cantidad	Croquis	Área	Parcial
		(m ²)	(m ²)
2	<div style="text-align: center;">  <p>1.1</p> </div>	1.76	1.76


Cantidad	Croquis	Área	Parcial
		(m ²)	(m ²)
1	<div style="text-align: center;">  <p>1</p> </div>	1.00	1.00


Cantidad	Croquis	Área	Parcial
		(m ²)	(m ²)
1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.3</div>  </div> <p style="text-align: center;">19.71</p>	5.91	5.91

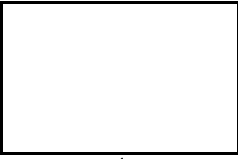
TOTAL (m²)	10.79
------------------------------	-------

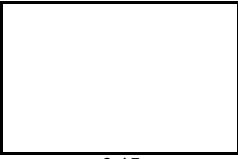
02.04

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
5	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.65</div>  </div> <p style="text-align: center;">0.65</p>	2.11	1.00	2.05

Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
2	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.8</div>  </div> <p style="text-align: center;">1.1</p>	1.76	1.00	1.70

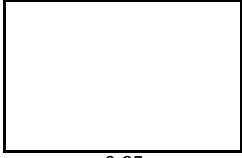
Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">1</div>  </div> <p style="text-align: center;">1</p>	1.00	1.00	0.94


Cantidad	Croquis	Área	Longitud	Total
		(m ²)	(m)	(m ³)
1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.1</div>  </div> <p style="text-align: center;">0.15</p>	0.02	19.71	0.30


TOTAL (m³)	4.98
------------------------------	------


02.05

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL

Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Factor	Parcial
		(m ²)	(m)		(m ³)
5	0.65  0.65	2.11	0.30	1.25	0.79


Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Factor	Parcial
		(m ²)	(m)		(m ³)
2	0.8  1.1	1.76	0.30	1.25	0.66


Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Factor	Parcial
		(m ²)	(m)		(m ³)
1	1  1	1.00	0.30	1.25	0.38


Cantidad	Croquis	Área	Longitud	Factor	Parcial
		(m ²)	(m)		(m ³)
1	0.8  0.3	0.24	19.71	1.25	5.91

TOTAL (m³)	2.76
------------------------------	------

03
03.01OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
SOLADO PARA ZAPATAS C:H 1:12, E= 0.10m

Cantidad	Croquis	Área	Parcial
		(m ²)	(m ³)
5	0.65  0.65	2.11	2.11


Cantidad	Croquis	Área	Parcial
		(m ²)	(m ³)
2	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.8</div>  </div> <p style="text-align: center;">1.1</p>	1.76	1.76

Cantidad	Croquis	Área	Parcial
		(m ²)	(m ³)
1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">1</div>  </div> <p style="text-align: center;">1</p>	1.00	1.00

TOTAL (m³)	4.87
------------------------------	------


03.02

CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA C:H 1:10 + 30% PM

Cantidad	Croquis	Área	Longitud	Total
		(m ²)	(m)	(m ³)
1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.8</div>  </div> <p style="text-align: center;">0.3</p>	0.24	19.71	4.73


03.03

CONCRETO C:H 1:10 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS

Cantidad	Croquis	Área	Longitud	Total
		(m ²)	(m)	(m ³)
1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.3</div>  </div> <p style="text-align: center;">0.15</p>	0.05	19.71	0.89

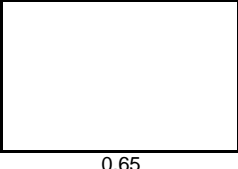
03.04

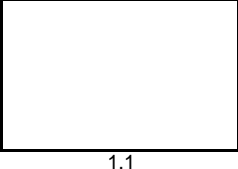
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO

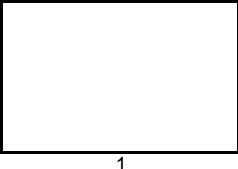
Cantidad	Croquis	Altura	Longitud	Total
		(m)	(m)	(m ²)
1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">0.3</div>  </div>	0.30	19.71	11.83

04
04.01
04.01.02

OBRAS DE CONCRETO ARMADO
ZAPATAS
CONCRETO F'C = 210 KG/CM² EN ZAPATAS

Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
5		2.11	0.30	0.63

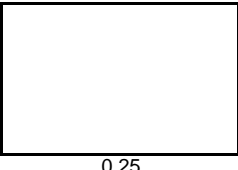
Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
2		1.76	0.30	0.53

Cantidad	Croquis	Área	Espesor	Parcial
		(m ²)	(m)	(m ³)
1		1.00	0.30	0.30

TOTAL (m³)	1.46
------------------------------	------

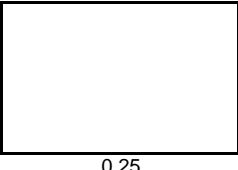
04.02
04.02.02

COLUMNAS
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN COLUMNAS

Cantidad	Croquis	Lado	Altura	Total
		(m)	(m)	(m ²)
8		0.25	3.57	28.56


04.02.03


CONCRETO F'C = 210 KG/CM² EN COLUMNAS

Cantidad	Croquis	Área	Altura	Total
		(m ²)	(m)	(m ³)
8		0.06	3.57	1.79

04.03
04.03.02

VIGAS
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS


Cantidad	Croquis	Lado	Longitud	Total
		(m)	(m)	(m ²)
1		0.25	18.81	14.11


Cantidad	Croquis	Lado	Longitud	Total
		(m)	(m)	(m ²)
1		0.25	13.00	9.75

TOTAL (m³)	23.86
------------------------------	-------

04.03.03

CONCRETO F'C = 210 KG/CM² EN VIGAS

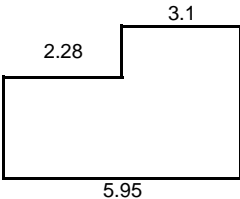
Cantidad	Croquis	Área	Longitud	Total
		(m ²)	(m)	(m ³)
1		0.06	18.81	1.18

Cantidad	Croquis	Área	Longitud	Total
		(m ²)	(m)	(m ³)
1		0.06	13.00	0.81

TOTAL (m³)	1.99
------------------------------	------

04.04
04.04.01

LOSA ALIGERADA
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA

Cantidad	Croquis	Área
		(m ²)
1		38.31

04.04.02

LADRILLO DE ARCILLA HUECO 30x30x12 cm P/TECHO ALIGERADO

Cantidad	Croquis	Área	Cantidad	TOTAL
		(m ²)	(x m ²)	(Und)
1		37.18	8.70	323.00

04.04.04

CONCRETO F'C = 210 KG/CM² EN LOSA ALIGERADA

Cantidad	Croquis	Área	Espesor	TOTAL
		(m ²)	(m)	(m ³)
1		38.31	0.05	1.92

Cantidad	Croquis	Alto	Ancho	Longitud	TOTAL
		(m)	(m)	(m)	(m ³)
6		0.17	0.30	2.60	0.80

Cantidad	Croquis	Alto	Ancho	Longitud	TOTAL
		(m)	(m)	(m)	(m ³)
26		0.17	0.30	2.60	3.45

TOTAL (m³)	6.16
------------------------------	-------------

05

05.01

05.01.01

ARQUITECTURA
MUROS Y TAQUIBES DE ALBAÑILERIA
MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE CABEZA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm

Cantidad	Croquis	Altura	Longitud	Parcial
		(m)	(m)	(m ²)
1		2.40	1.50	4

05.01.02

MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE SOGA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm

Cantidad	Croquis	Altura	Longitud	Parcial
		(m)	(m)	(m ²)
1		2.40	21.21	51

Cantidad	Croquis	Altura	Longitud	Parcial
		(m)	(m)	(m ²)
1		1.95	0.60	1.17

Cantidad	Croquis	Altura	Longitud	Parcial
		(m)	(m)	(m ²)
1		1.10	3.50	3.85

TOTAL (m²)	55.92
------------------------------	-------

05.02
05.02.01

PISOS
FALSO PISO DE CONCRETO, e = 4"

Cantidad	Croquis	Área	TOTAL
		(m ²)	(m ²)
1		38.31	38.31

05.03
05.03.01

CARPINTERIA DE MADERA
PUERTA DE MADERA DE CEDRO

Cantidad	Und
4	4.00

05.04
05.04.01

CERRAJERIA
BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3 1/2" x 3 1/2"

Cantidad	Und
12	12.00

05.04.02

CERRADURA DOS GOLPES PARA PUERTA

Cantidad	Und
4	4.00

06
06.01
06.01.01

INSTALACIONES
INSTALACIONES ELECTRICAS
TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL

Cantidad	Pto
1	1.00

06.01.02

SALIDA PARA CENTRO DE LUZ DE 3/4"

Cantidad	Pto
1	1.00

06.01.03

SALIDA PARA TOMACORRIENTES DE 3/4"

Cantidad	Pto
1	1.00

06.01.04

SALIDA PARA INTERRUPTORES DE 3/4"

Cantidad	Pto
1	1.00

06.02
06.02.01
06.02.01.01

INSTALACIONES SANITARIAS
SISTEMA DE AGUA FRIA
SALIDA PARA AGUA FRIA 1/2"

Cantidad	Pto
1	1.00

06.02.01.02

VALVULA COMPUERTA DE 1/2"

Cantidad	Und
2	2.00

06.02.02
06.02.02.01

SISTEMA DE DESAGUE
SALIDA PARA DESAGUE 4"

Cantidad	Pto
1	1.00

06.02.02.02

SALIDA PARA DESAGUE 2"

Cantidad	Pto
1	1.00

06.02.02.03

SALIDA PARA VENTILACION DE 2"

Cantidad	Pto
1	1.00

06.02.02.04

SUMIDEROS DE BRONCE CROMADO 2"

Cantidad	Und
2	2.00

06.02.02.05

REGISTROS DE BRONCE CROMADO DE 4"

Cantidad	Und
1	1.00

06.02.02.06

CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"

Cantidad	Und
1	1.00

06.02.02.07

INODORO TANQUE BAJO BLANCO CON ACCESORIOS

Cantidad	Und
1	1.00

06.02.02.08

LAVATORIO DE LOZA NACIONAL BLANCO

Cantidad	Und
1	1.00

06.02.02.09

SALIDA PARA DUCHA

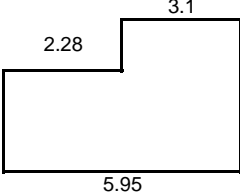
Cantidad	Und
1	1.00

07

LIMPIEZA

07.01

LIMPIEZA GENERAL DE OBRA

Cantidad	Croquis	Área (m ²)
1	 <p>5.25</p> <p>2.28</p> <p>3.1</p> <p>5.95</p>	38.31

08

FLETE

08.01

FLETE TERRESTRE

Cantidad	Glb
1	1.00

"METRADOS"

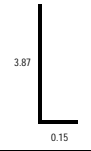
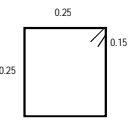
04.01.01

ACERO FY = 4200 KG/CM² GRADO 60 EN ZAPATAS

Descripcion		Croquis	Cada Elemento			Longitud Total por Diametro					
CARACT	Cant.		Cant.	Ø"	Long	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
ZAPATAS	5	0.575 —————	6	1/2"	0.58	0.00	0.00	17.25	0.00	0.00	0.00
	2	0.725 —————	5	1/2"	0.73	0.00	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00
	2	1.03 —————	8	1/2"	1.03	0.00	0.00	16.40	0.00	0.00	0.00
	1	0.925 —————	14	1/2"	0.93	0.00	0.00	12.95	0.00	0.00	0.00
Resumen Total por Diametro						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
						0.00	0.00	53.85	0.00	0.00	0.00
						0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
						0.00	0.00	53.31	0.00	0.00	0.00
						53.31					







04.02.01

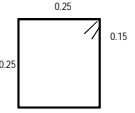
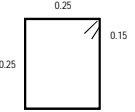
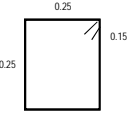
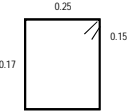
ACERO FY = 4200 KG/CM² GRADO 60 EN COLUMNAS

Descripcion		Croquis	Cada Elemento			Longitud Total por Diametro					
CARACT	Cant.		Cant.	Ø"	Long	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
COLUMNAS	8		6	1/2"	4.02	0.00	0.00	192.96	0.00	0.00	0.00
	8		25	3/8"	0.65	0.00	130.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Resumen Total por Diametro											
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
						0.00	130.00	192.96	0.00	0.00	0.00
						0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
						0.00	72.80	191.03	0.00	0.00	0.00
						263.83					

04.03.01

ACERO FY = 4200 KG/CM² GRADO 60 EN VIGAS

Descripcion		Croquis	Cada Elemento			Longitud Total por Diametro					
CARACT	Cant.		Cant.	Ø"	Long	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
VIGAS	1		4	1/2"	5.52	0.00	0.00	22.08	0.00	0.00	0.00
	2		4	1/2"	8.05	0.00	0.00	64.40	0.00	0.00	0.00
	1		1	1/2"	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
	1		4	1/2"	3.60	0.00	0.00	14.40	0.00	0.00	0.00
	1		4	1/2"	6.25	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00
	1		4	1/2"	6.25	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00


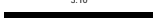
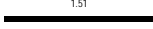
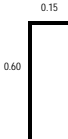
3		21	3/8"	0.80	0.00	50.40	0.00	0.00	0.00	0.00
2		15	3/8"	0.80	0.00	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5		16	3/8"	0.80	0.00	64.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3		7	3/8"	0.72	0.00	15.12	0.00	0.00	0.00	0.00

—

Resumen Total por Diametro					
1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
0.00	153.52	152.88	0.00	0.00	0.00
0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
0.00	85.97	151.35	0.00	0.00	0.00
237.32					

04.04.03

ACERO FY = 4200 KG/CM² GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA

Descripcion		Croquis	Cada Elemento			Longitud Total por Diametro					
CARACT	Cant.		Cant.	Ø"	Long	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
LOSA ALIGERADA	1		13	3/8"	5.95	0.00	77.35	0.00	0.00	0.00	0.00
	1		6	3/8"	3.10	0.00	18.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	3		13	3/8"	1.51	0.00	58.89	0.00	0.00	0.00	0.00
	2		26	3/8"	0.75	0.00	39.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-						Resumen Total por Diametro					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
						0.00	193.84	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
						0.00	108.55	0.00	0.00	0.00	0.00
						108.55					

ANEXO N° 08: Cotizaciones.



ASERRADERO "RAICO"

Compra y venta de maderas en general

COTIZACION

SR: MESTANZA JAUREGUI JUAN CARLOS

FECHA: 16/09/2017

ATENCION:

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO S/.
PUERTA DE MADERA DE CEDRO (INCL. INSTALACION)	und	900.00
MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2	2.40
MADERA DE TORNILLO	p2	2.90

NOTA: LOS PRECIOS SON INCLUIDOS IGV

AV.LA PAZ N° 642 - CAJAMARCA
TELF.076-361064
CEL.976717157
EMAIL.ASERRADERORAICO@HOTMAIL.COM

AGREGADOS MARGARITA Y SERVICIOS GENERALES S.C.R.L

JR. EL INCA N°620 A – CAJAMARCA

Telf.: 076-367966 Cel.: 976-60 8568

RPM: #398432 RPC: 976394308

Email:

gerencia@agregadosmargarita.com.pe

Web: www.agregadosmargarita.com.pe

COTIZACION

SR: JUAN CARLOS MESTANZA JAUREGUI

FECHA: 16/09/2017

ATENCION:

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO S/.
ARENA GRUESA	m3	59.33
PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	70.00
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	50.85

NOTA:

- LOS PRECIOS NO INCLUYEN EL 18% DEL IG.V.



INVERSIONES "EL DORADO" S.A.C.

Construcción de Obras Civiles y Elaboración de Proyectos.
Venta de Materiales y Agregados de Construcción. Ferrería en Gral.
Alquiler de Maquinaria Pesada, Liviana y Equipos.
Servicio de Mecánica en General, Torno, Soldadura, Carpintería Metálica.

Jr. Cinco Esquinas N° 1535 Urb. San Luis II Etapa • CAJAMARCA
Telf.: 369036 • Cel.: 976-572956 • RPM: #683485 • RPC: 976-372777 • 976-372828

E-mail: eldoradosac2004@gmail.com

COTIZACION DE MAQUINARIA

Obra:

Tesis: "Diseño sísmico de las viviendas construidas por el programa Techo Propio en la provincia de San Marcos, 2017"

Cliente : Mestanza Jauregui, Juan Carlos

EQUIPO	U	Precio S/.
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	15.80
ANDAMIO METALICO	hm	4.03
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	8.13
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 1.35"	hm	7.25

NOTA:

Especificar si es maquina seca con operador o sin operador (maquina a todo costo)

Especificar si está incluido o no el IGV (no incluye el I.G.V)

Especificar si está incluida la movilización (no incluye movilización y desmovilización).

Cajamarca, Septiembre del 2017





FERRETERÍA EL SOL S.R.L.

Venta de artículos de Ferretería y Construcción en General.
Servicio de Transporte de Carga y Maquinaria Pesada en General.
Alquiler de Montacargas.

COTIZACION

SR: Juan Carlos Mestanza Jauregui

FECHA: 14/09/2017

ATENCIÓN:

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO \$/.
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	4.56
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	3.40
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg	3.00
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 "	kg	3.78
CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	4.00
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	3.50
ARENA GRUESA	m3	59.33
CORDEL	m	5.00
INODORO TANQUE BAJO BLANCO CON ACCESORIOS	und	199.90
LAVATORIO DE LOZA COLOR BLANCO-INCLUYE ACCESORIOS	und	72.60
DUCHA CROMADA INC. GRIF 1 LLAVE	und	24.30
REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	46.10
SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	und	12.90
TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	pza	150.00
CAJA DE PASE RECTANGULAR PVC	und	0.95
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	19.06
CAJA DE PASE OCTOGONAL PVC	und	1.25
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	und	45.00
BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par	3.50
YESO EN BOLSA DE 25 Kg	bls	6.80
PEGAMENTO PARA PVC	gal	12.90
CINTA TEFLON	pza	1.00
REGLA DE ALUMINIO	und	21.80
UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1/2"	und	8.40
NIPLE DE F°G° DE 1/2" x 1/2"	und	1.70
CODO PVC SAP 1/2" x 90°	und	1.30
YEE PVC SAL CON REDUCCION 4" - 2"	und	13.90
TUBERIA PVC SAL 4"	m	60.00
TUBERIA PVC SAL 2"	m	22.00
TUBERIA PVC SAP 1/2"	m	5.00
TUBERIA PVC SEL DE 3/4"	m	1.89
CODO PVC SAL 2" X 90°	pza	1.50
CODO PVC SAL 4" X 90°	pza	5.00
CODO PVC SAL 2" X 45°	pza	1.50
CODO DESAGUE PVC SAL 4" x 2°	pza	8.20

Av: Vía de Evitamiento Norte N° 1187 Mz. G Lt. 20 - Urb El Bosque - Cajamarca

Teléf.: 34-0951 - Celular: 976969071 - RPM #974001 - RPC 976394953 - Email: ferreteriaelsolsrl@hotmail.com



FERRETERÍA EL SOL S.R.L.

Venta de artículos de Ferretería y Construcción en General.
Servicio de Transporte de Carga y Maquinaria Pesada en General.
Alquiler de Montacargas.

TEE PVC SAP 1/2"	und	1.50
YEE SANITARIA PVC SAL DE 2" X 2"	pza	3.50
SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza	4.50
CURVA PVC SEL DE 3/4"	pza	0.55
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	24.90



FERRETERIA LA PANAMEÑA SRL.

RUC: 20230874213

Jr. AYACUCHO N° 382

TELEFAX. 362713

COTIZACION

Sr: MESTANZA JAUREGUI, JUAN CARLOS

FECHA: 14/09/2017

ATENCION:

CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO S/.
1	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	3.80
1	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	3.40
1	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg	3.00
1	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 "	kg	3.78
1	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	4.00
1	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	3.50
1	ARENA GRUESA	m3	59.33
1	CORDEL	m	5.00
1	INODORO TANQUE BAJO BLANCO CON ACCESORIOS	und	199.90
1	LAVATORIO DE LOZA COLOR BLANCO-INCLUYE ACCESORIOS	und	72.60
1	DUCHA CROMADA INC. GRIF 1 LLAVE	und	24.30
1	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	46.10
1	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	und	12.90
1	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	pza	150.00
1	CAJA DE PASE RECTANGULAR PVC	und	0.95
1	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	19.06
1	CAJA DE PASE OCTOGONAL PVC	und	1.25
1	CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	und	45.00
1	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par	3.50
1	YESO EN BOLSA DE 25 Kg	bls	6.80
1	PEGAMENTO PARA PVC	gal	12.90
1	CINTA TEFLON	pza	1.00
1	REGLA DE ALUMINIO	und	21.80
1	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1/2"	und	8.40
1	NIPLE DE F°G° DE 1/2" x 1/2"	und	1.70
1	CODO PVC SAP 1/2" x 90°	und	1.30
1	YEE PVC SAL CON REDUCCION 4" - 2"	und	13.90
1	TUBERIA PVC SAL 4"	m	60.00
1	TUBERIA PVC SAL 2"	m	22.00
1	TUBERIA PVC SAP 1/2"	m	5.00
1	TUBERIA PVC SEL DE 3/4"	m	1.89



FERRETERIA LA PANAMEÑA SRL.

RUC: 20230874213

Jr. AYACUCHO N° 382

TELEFAX. 362713

1	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza	1.50
1	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza	5.00
1	CODO PVC SAL 2" X 45°	pza	1.50
1	CODO DESAGUE PVC SAL 4" x 2°	pza	8.20
1	TEE PVC SAP 1/2"	und	1.50
1	YEE SANITARIA PVC SAL DE 2" X 2"	pza	3.50
1	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza	4.50
1	CURVA PVC SEL DE 3/4"	pza	0.55
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	24.90

ASERRADERO Y FERRETERIA "SOL DE ORO" SRL

RUC: 20495743129

Compra y venta de madera al por mayor y menor en todas sus variedades, habilitación de madera y machimbrados, confección de todo tipo de muebles, carpintería en estructuras metálicas.

Venta de artículos de ferretería, servicio de transporte y carga.

COTIZACIÓN

SR: MESTANZA JAUREGUI JUAN CARLOS

FECHA: 17/09/2017

ATENCION:

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO S/.
PUERTA DE MADERA DE CEDRO (INCL. INSTALACION)	und	1500.00
MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2	3.30
MADERA DE TORNILLO	p2	3.40

NOTA: LOS PRECIOS SON INCLUIDOS IGV

Jr. Los Próceres F – 136 – Cajamarca

Cel.: 976 771535 RPM: # 236690

Cel.: 976 759555



T. Fijo: 364500
Móviles: 976896084 / 976896083
RPM: #395038 - #395043
Email: tygservis@hotmail.com

COTIZACION

SR: MESTANZA JAUREGUI JUAN CARLOS

FECHA: 10/09/2017

ASUNTO: ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA

ATENCION:

Nº	DESCRIPCION	COSTO S/.
01	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	17.30
02	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	8.60
03	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 1.35"	7.63

NOTA:

- LOS PRECIOS SON MAQUINA OPERADA CON COMBUSTIBLE.
- LOS PRECIOS NO INCLUYEN EL 18% DEL IG.V.

ANEXO N° 09: Presupuesto y Análisis de costos unitarios.

Presupuesto

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA

Lugar CAJAMARCA - SAN MARCOS - PEDRO GALVEZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				416.56
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	38.31	1.21	46.36
01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	38.31	1.13	43.29
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	326.91	326.91
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				575.55
02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	7.31	31.23	228.29
02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	4.73	31.23	147.72
02.03	NIVELACION Y APISONADO MANUAL DEL TERRENO	m2	10.79	1.90	20.50
02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	4.98	27.05	134.71
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	2.76	16.06	44.33
03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,895.00
03.01	SOLADO PARA ZAPATAS C:H 1:12, E=0.10M	m2	4.87	27.99	136.31
03.02	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA C:H 1:10 + 30% PM	m3	4.73	213.39	1,009.33
03.03	CONCRETO C:H 1:10 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.89	261.50	232.74
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	11.83	43.67	516.62
04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				11,161.11
04.01	ZAPATAS				702.14
04.01.01	ACERO fy=4200 KG/CM ² , GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	53.31	4.56	243.09
04.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM ² EN ZAPATAS	m3	1.46	314.42	459.05
04.02	COLUMNAS				3,074.76
04.02.01	ACERO fy=4200 KG/CM ² , GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	263.83	4.73	1,247.92
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	28.56	41.32	1,180.10
04.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM ² EN COLUMNAS	m3	1.79	361.31	646.74
04.03	VIGAS				2,693.54
04.03.01	ACERO fy=4200 KG/CM ² , GRADO 60 EN VIGAS	kg	237.32	4.82	1,143.88
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	23.86	38.34	914.79
04.03.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM ² EN VIGAS	m3	1.99	319.03	634.87
04.04	LOSA ALIGERADA				4,690.67
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	38.31	35.66	1,366.13
04.04.02	LADRILLO DE ARCILLA HUECO 30X30X12 cm P/TECHO ALIGERADO	und	323.00	2.58	833.34
04.04.03	ACERO fy=4200 KG/CM ² , GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	108.55	4.69	509.10
04.04.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM ² EN LOSA ALIGERADA	m3	6.16	321.77	1,982.10
05	ARQUITECTURA				8,913.08
05.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				3,743.21
05.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE CABEZA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm	m2	3.60	62.89	226.40
05.01.02	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE SOGA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm	m2	55.92	62.89	3,516.81
05.02	PISOS				927.87
05.02.01	FALSO PISO DE CONCRETO, e = 4"	m2	38.31	24.22	927.87
05.03	CARPINTERIA DE MADERA				4,000.00
05.03.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO	und	4.00	1,000.00	4,000.00
05.04	CERRAJERIA				242.00
05.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3 1/2" x 3 1/2"	und	12.00	3.50	42.00
05.04.02	CERRADURA DOS GOLPES PARA PUERTA	und	4.00	50.00	200.00
06	INSTALACIONES				3,946.24
06.01	INSTALACIONES ELECTRICAS				886.83
06.01.01	TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL	pto	1.00	262.97	262.97
06.01.02	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ DE 3/4"	pto	4.00	61.94	247.76
06.01.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTES DE 3/4"	pto	6.00	47.35	284.10
06.01.04	SALIDA PARA INTERRUPTORES DE 3/4"	pto	4.00	23.00	92.00
06.02	INSTALACIONES SANITARIAS				3,059.41
06.02.01	SISTEMA DE AGUA FRIA				879.71
06.02.01.01	SALIDA PARA AGUA FRIA 1/2"	pto	5.00	139.23	696.15
06.02.01.02	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	2.00	91.78	183.56

Presupuesto

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA

Lugar CAJAMARCA - SAN MARCOS - PEDRO GALVEZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.02.02	SISTEMA DE DESAGUE				2,179.70
06.02.02.01	SALIDA PARA DESAGUE 4"	pto	1.00	301.89	301.89
06.02.02.02	SALIDA PARA DESAGUE 2"	pto	4.00	333.86	1,335.44
06.02.02.03	SALIDA PARA VENTILACION DE 2"	pto	1.00	101.73	101.73
06.02.02.04	SUMIDEROS DE BRONCE CROMADO 2"	und	2.00	12.90	25.80
06.02.02.05	REGISTROS DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	1.00	46.10	46.10
06.02.02.06	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	1.00	71.94	71.94
06.02.02.07	INODORO TANQUE BAJO BLANCO CON ACCESORIOS	und	1.00	199.90	199.90
06.02.02.08	LAVATORIO DE LOZA NACIONAL BLANCO	und	1.00	72.60	72.60
06.02.02.09	SALIDA PARA DUCHA	und	1.00	24.30	24.30
07	LIMPIEZA				1,845.01
07.01	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	38.31	48.16	1,845.01
08	FLETE				232.00
08.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	232.00	232.00
	Costo Directo				28,984.55

SON : VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS OCHENTICUATRO Y 55/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	15.73	0.05
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0960	11.69	1.12
						1.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
						0.04

Partida 01.02 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	11.69	0.47
						0.47
	Materiales					
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.0100	3.00	0.03
0206040019	CORDEL	m		0.0750	5.00	0.38
0229060008	YESO EN BOLSA DE 25 Kg	bls		0.0300	6.80	0.20
0243600012	MADERA DE TORNILLO	p2		0.0150	2.90	0.04
						0.65
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.47	0.01
						0.01

Partida 01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb **326.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0243170018	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb		1.0000	326.91	326.91
						326.91

Partida 02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS

Rendimiento m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 **31.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.69	26.72
						30.32
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.32	0.91
						0.91

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 02.02 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS

Rendimiento m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 **31.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.69	26.72
						30.32
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.32	0.91
						0.91

Partida 02.03 NIVELACION Y APISONADO MANUAL DEL TERRENO

Rendimiento m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0267	15.73	0.42
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1067	11.69	1.25
						1.67
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.50	0.18
						0.18
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.67	0.05
						0.05

Partida 02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **27.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.3333	15.73	5.24
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.3333	11.69	15.59
						20.83
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.50	0.18
						0.18
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.83	0.62
0349030005	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.6667	8.13	5.42
						6.04

Partida 02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **16.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.69	15.59
						15.59
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.59	0.47
						0.47

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 03.01 SOLADO PARA ZAPATAS C:H 1:12, E=0.10M

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 **27.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	15.73	1.57
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.6000	11.69	7.01
8.58						
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3780	19.06	7.20
0238000001	HORMIGON	m3		0.1290	80.00	10.32
0239050000	AGUA	m3		0.0130	3.50	0.05
17.57						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.58	0.26
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.1000	15.80	1.58
1.84						

Partida 03.02 CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA C:H 1:10 + 30% PM

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 **213.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	11.69	37.41
43.70						
Materiales						
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.3800	70.00	26.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		3.3000	19.06	62.90
0238000001	HORMIGON	m3		0.9000	80.00	72.00
0239050000	AGUA	m3		0.1600	3.50	0.56
162.06						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.70	1.31
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.4000	15.80	6.32
7.63						

Partida 03.03 CONCRETO C:H 1:10 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 **261.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	11.69	74.82
87.40						
Materiales						
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.5800	70.00	40.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		2.9000	19.06	55.27
0238000001	HORMIGON	m3		0.7800	80.00	62.40
0239050000	AGUA	m3		0.1620	3.50	0.57
158.84						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	87.40	2.62
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.8000	15.80	12.64
15.26						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 **43.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	11.69	18.70
31.28						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	3.40	0.88
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.1300	3.00	0.39
0243600003	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2		4.2400	2.40	10.18
11.45						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.28	0.94
0.94						

Partida 04.01.01 ACERO fy=4200 KG/CM², GRADO 60 EN ZAPATAS

Rendimiento kg/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : kg **4.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	15.73	0.42
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	11.69	0.31
0.73						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0160	3.80	0.06
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		1.0700	3.50	3.75
3.81						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02
0.02						

Partida 04.01.02 CONCRETO F' C=210 KG/CM² EN ZAPATAS

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 **314.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	11.69	46.76
59.34						
Materiales						
0204000009	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.33	30.85
0205000055	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	19.06	185.64
0239050000	AGUA	m3		0.1840	3.50	0.64
244.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	59.34	1.78
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.4000	15.80	6.32
0349070009	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 1.35"	hm	1.0000	0.4000	7.25	2.90
11.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 04.02.01 ACERO fy=4200 KG/CM², GRADO 60 EN COLUMNAS

Rendimiento kg/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : kg **4.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	15.73	0.42
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	11.69	0.31
0.73						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	3.80	0.23
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		1.0700	3.50	3.75
3.98						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02
0.02						

Partida 04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS

Rendimiento m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m2 **41.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.69	11.69
27.42						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.0300	3.40	0.10
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.2000	3.00	0.60
0243600003	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2		5.1600	2.40	12.38
13.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.42	0.82
0.82						

Partida 04.02.03 CONCRETO F'c=210 KG/CM² EN COLUMNAS

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **361.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	11.69	77.93
98.90						
Materiales						
0204000009	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.33	30.85
0205000055	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	19.06	185.64
0239050000	AGUA	m3		0.1840	3.50	0.64
244.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	98.90	2.97
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.6667	15.80	10.53
0349070009	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 1.35"	hm	1.0000	0.6667	7.25	4.83
18.33						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 04.03.01 ACERO fy=4200 KG/CM², GRADO 60 EN VIGAS

Rendimiento kg/DIA MO. 270.0000 EQ. 270.0000 Costo unitario directo por : kg **4.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0296	15.73	0.47
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0296	11.69	0.35
0.82						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	3.80	0.23
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		1.0700	3.50	3.75
3.98						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02
0.02						

Partida 04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **38.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.73	8.39
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	11.69	12.47
20.86						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1100	3.80	0.42
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.1100	3.00	0.33
0243600003	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2		6.7100	2.40	16.10
16.85						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.86	0.63
0.63						

Partida 04.03.03 CONCRETO F'c=210 KG/CM² EN VIGAS

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 **319.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	11.69	46.76
59.34						
Materiales						
0204000009	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.33	30.85
0205000055	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	19.06	185.64
0239050000	AGUA	m3		0.1840	3.50	0.64
244.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	59.34	1.78
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.5000	0.6000	15.80	9.48
0349070009	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 1.35"	hm	1.5000	0.6000	7.25	4.35
15.61						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 04.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 **35.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	11.69	9.35
						21.93
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1000	3.80	0.38
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.1100	3.00	0.33
0243600003	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2		5.1500	2.40	12.36
						13.07
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.93	0.66
						0.66

Partida 04.04.02 LADRILLO DE ARCILLA HUECO 30X30X12 cm P/TECHO ALIGERADO

Rendimiento und/DIA MO. 1,600.0000 EQ. 1,600.0000 Costo unitario directo por : und **2.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	15.73	0.08
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.0500	11.69	0.58
						0.66
	Materiales					
0217010023	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO h=12 cm	und		1.0500	1.80	1.89
						1.89
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.66	0.03
						0.03

Partida 04.04.03 ACERO fy=4200 KG/CM², GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA

Rendimiento kg/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : kg **4.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	15.73	0.42
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	11.69	0.31
						0.73
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.80	0.19
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		1.0700	3.50	3.75
						3.94
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 04.04.04 CONCRETO F' C=210 KG/CM² EN LOSA ALIGERADA

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 **321.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	11.69	46.76
53.05						
Materiales						
0204000009	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.33	30.85
0205000055	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	19.06	185.64
0239050000	AGUA	m3		0.1840	3.50	0.64
244.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	53.05	1.59
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	2.5000	1.0000	15.80	15.80
0349070009	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 1.35"	hm	2.5000	1.0000	7.25	7.25
24.64						

Partida 05.01.01 MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE CABEZA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm

Rendimiento m2/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000 Costo unitario directo por : m2 **62.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	15.73	13.98
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8889	11.69	10.39
24.37						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	3.40	0.68
0202010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 "	kg		0.0020	3.78	0.01
0204000009	ARENA GRUESA	m3		0.0289	59.33	1.71
0217000025	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 8 X 13 X 23 cm	und		38.0000	0.72	27.36
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.2320	19.06	4.42
0239050000	AGUA	m3		0.0090	3.50	0.03
34.21						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.37	0.73
0348070011	ANDAMIO METALICO	hm	1.0000	0.8889	4.03	3.58
4.31						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501001	"DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
Subpresupuesto	001	"DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida	05.01.02	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA KK APAREJO DE SOGA, MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50cm				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 9.0000 EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m2	62.89		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	15.73	13.98
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8889	11.69	10.39
						24.37
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	3.40	0.68
0202010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 "	kg		0.0020	3.78	0.01
0204000009	ARENA GRUESA	m3		0.0289	59.33	1.71
0217000025	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 8 X 13 X 23 cm	und		38.0000	0.72	27.36
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.2320	19.06	4.42
0239050000	AGUA	m3		0.0090	3.50	0.03
						34.21
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.37	0.73
0348070011	ANDAMIO METALICO	hm	1.0000	0.8889	4.03	3.58
						4.31

Partida	05.02.01	FALSO PISO DE CONCRETO, e = 4"				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000 EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	24.22		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	15.73	1.05
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	11.69	0.78
						1.83
	Materiales					
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.4500	19.06	8.58
0238000001	HORMIGON	m3		0.1250	80.00	10.00
0239050000	AGUA	m3		0.0150	3.50	0.05
0252150117	REGLA DE ALUMINIO	und		0.1000	21.80	2.18
						20.81
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.83	0.05
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.0667	15.80	1.05
0349070009	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4HP 1.35"	hm	1.0000	0.0667	7.25	0.48
						1.58

Partida	05.03.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO				
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000 EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	1,000.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0243170042	PUERTA DE MADERA DE CEDRO (INCL. INSTALACION)	und		1.0000	1,000.00	1,000.00
						1,000.00

Partida	05.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3 1/2" x 3 1/2"				
Rendimiento	und/DIA	MO. 24.0000 EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : und	3.50		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		1.0000	3.50	3.50
						3.50

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 05.04.02 CERRADURA DOS GOLPES PARA PUERTA

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **50.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0226070055	CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	und		1.0000	50.00	50.00
						50.00

Partida 06.01.01 TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL

Rendimiento pto/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : pto **262.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.73	62.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	11.69	46.76
						109.68
	Materiales					
0212000047	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	pza		1.0000	150.00	150.00
						150.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	109.68	3.29
						3.29

Partida 06.01.02 SALIDA PARA CENTRO DE LUZ DE 3/4"

Rendimiento pto/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : pto **61.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	11.69	4.68
						17.26
	Materiales					
0221030025	CAJA DE PASE OCTOGONAL PVC	und		4.0000	1.25	5.00
0230460037	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0100	12.90	0.13
0273010040	TUBERIA PVC SEL DE 3/4"	m		17.4500	1.89	32.98
0274020005	CURVA PVC SEL DE 3/4"	pza		11.0000	0.55	6.05
						44.16
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.26	0.52
						0.52

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 06.01.03 SALIDA PARA TOMACORRIENTES DE 3/4"

Rendimiento pto/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : pto **47.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	11.69	4.68
17.26						
Materiales						
0212090119	CAJA DE PASE RECTANGULAR PVC	und		6.0000	0.95	5.70
0230460037	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0015	12.90	0.02
0273010040	TUBERIA PVC SEL DE 3/4"	m		10.0000	1.89	18.90
0274020005	CURVA PVC SEL DE 3/4"	pza		9.0000	0.55	4.95
29.57						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.26	0.52
0.52						

Partida 06.01.04 SALIDA PARA INTERRUPTORES DE 3/4"

Rendimiento pto/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : pto **23.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2000	11.69	2.34
8.63						
Materiales						
0212090119	CAJA DE PASE RECTANGULAR PVC	und		4.0000	0.95	3.80
0230460037	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0015	12.90	0.02
0273010040	TUBERIA PVC SEL DE 3/4"	m		4.2800	1.89	8.09
0274020005	CURVA PVC SEL DE 3/4"	pza		4.0000	0.55	2.20
14.11						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.63	0.26
0.26						

Partida 06.02.01.01 SALIDA PARA AGUA FRIA 1/2"

Rendimiento pto/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : pto **139.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2000	11.69	2.34
8.63						
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0030	12.90	0.04
0272140021	CODO PVC SAP 1/2" x 90°	und		11.0000	1.30	14.30
0273010039	TUBERIA PVC SAP 1/2"	m		22.0000	5.00	110.00
0273130024	TEE PVC SAP 1/2"	und		4.0000	1.50	6.00
130.34						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.63	0.26
0.26						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 06.02.01.02 VALVULA COMPUERTA DE 1/2"

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und **91.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	15.73	1.26
						1.26
	Materiales					
0230480032	CINTA TEFLON	pza		0.2800	1.00	0.28
0265050027	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1/2"	und		4.0000	8.40	33.60
0265140011	NIPLE DE F°G° DE 1/2" x 1/2"	und		4.0000	1.70	6.80
0277000002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und		2.0000	24.90	49.80
						90.48
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.26	0.04
						0.04

Partida 06.02.02.01 SALIDA PARA DESAGUE 4"

Rendimiento pto/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : pto **301.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.6667	15.73	10.49
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.69	15.59
						26.08
	Materiales					
0230460037	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0025	12.90	0.03
0273010036	TUBERIA PVC SAL 4"	m		4.5000	60.00	270.00
0273110005	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza		1.0000	5.00	5.00
						275.03
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.08	0.78
						0.78

Partida 06.02.02.02 SALIDA PARA DESAGUE 2"

Rendimiento pto/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : pto **333.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.69	15.59
						36.56
	Materiales					
0230460037	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0250	12.90	0.32
0272320003	YEE PVC SAL CON REDUCCION 4" - 2"	und		3.0000	13.90	41.70
0273010038	TUBERIA PVC SAL 2"	m		11.1900	22.00	246.18
0273110002	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza		1.0000	1.50	1.50
0273110007	CODO PVC SAL 2" X 45°	pza		2.0000	1.50	3.00
0273160009	YEE SANITARIA PVC SAL DE 2" X 2"	pza		1.0000	3.50	3.50
						296.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.56	1.10
						1.10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"

Partida 06.02.02.03 SALIDA PARA VENTILACION DE 2"

Rendimiento pto/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : pto **101.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	11.69	4.68
						17.26
	Materiales					
0230460037	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0350	12.90	0.45
0273010038	TUBERIA PVC SAL 2"	m		3.1500	22.00	69.30
0273110002	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza		1.0000	1.50	1.50
0273110009	CODO DESAGUE PVC SAL 4" x 2°	pza		1.0000	8.20	8.20
0273230001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza		1.0000	4.50	4.50
						83.95
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.26	0.52
						0.52

Partida 06.02.02.04 SUMIDEROS DE BRONCE CROMADO 2"

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und **12.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210270007	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	und		1.0000	12.90	12.90
						12.90

Partida 06.02.02.05 REGISTROS DE BRONCE CROMADO DE 4"

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und **46.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210230006	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und		1.0000	46.10	46.10
						46.10

Partida 06.02.02.06 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **71.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2000	15.73	3.15
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.69	23.38
						26.53
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.40	1.02
0202010008	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.8600	4.00	3.44
0217000025	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 8 X 13 X 23 cm	und		16.0000	0.72	11.52
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bts		1.5000	19.06	28.59
0239050000	AGUA	m3		0.0100	3.50	0.04
						44.61
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.53	0.80
						0.80

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501001	"DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"					
Subpresupuesto	001	"DISEÑO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POR EL PROGRAMA TECHO PROPIO EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, 2017"					
Partida	06.02.02.07	INODORO TANQUE BAJO BLANCO CON ACCESORIOS					
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und			199.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0210020015	INODORO TANQUE BAJO BLANCO CON ACCESORIOS	und		1.0000	199.90	199.90	199.90
Partida	06.02.02.08	LAVATORIO DE LOZA NACIONAL BLANCO					
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und			72.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0210040091	LAVATORIO DE LOZA COLOR BLANCO-INCLUYE ACCESORIOS	und		1.0000	72.60	72.60	72.60
Partida	06.02.02.09	SALIDA PARA DUCHA					
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und			24.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0210040100	DUCHA CROMADA INC. GRIF 1 LLAVE	und		1.0000	24.30	24.30	24.30
Partida	07.01	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m2			48.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	0.5000	4.0000	11.69	46.76	46.76
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.76	1.40	1.40
Partida	08.01	FLETE TERRESTRE					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			232.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0232000054	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	232.00	232.00	232.00

ANEXO N° 10: Panel Fotográfico.

Foto N° 01: Donde podemos observar, realizando el levantamiento arquitectónico por el interior de la vivienda del programa Techo Propio.



Foto N° 02: En la toma fotográfica se aprecia el levantamiento arquitectónico de las viviendas modificadas.



Foto N° 04: Se visualiza la infiltración del agua, por el muro y techos ocasionando algunos problemas estructurales en la edificación.



Foto N° 05: En la toma se observa, una cangrejera, el cual es una deficiencia muy peligrosa para la edificación, el cual puede ocasionar la colisión de la estructura con un sismo leve.



Foto N° 06: Como se muestra en la fotografía, hay fisuramiento en el piso ocasionado por el asentamiento de la estructura en estudio.



Foto N° 07: Observamos que la unión cemento – columna es deficiente, donde se aprecia que se esta descascarando y dejando a la intemperie al acero estructural



Foto N° 08: Donde se observa el estado del aligerado, donde se está descascarando y exponiendo al acero estructural. Ocasionando un problema estructural muy severo.



Foto N° 09: Donde apreciamos en la gran mayoría de viviendas modificadas, los propietarios han construido más pisos, pese que el programa Techo Propio solo construyó cimientos para soportar 2 pisos.



Foto N° 10: En la fotografía se aprecia, encuestando a los habitantes de las viviendas de Techo propio, para poder obtener el nivel de satisfacción por medio de la encuesta.



ANEXO N° 11: Planos del programa Techo Propio

VER PLANOS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO EN FORMATO FISICO. "UPN-CAJAMARCA"

ANEXO N° 12: Presupuesto del programa Techo Propio

PRESUPUESTO

DATOS GENERALES E.T.

FECHA 22/10/2011

PUICAN ZARPAN INGENIEROS SAC						
Domicilio AV. GENERAL CESAR CANEVARO N° 1225 - LINCE - LIMA Telf. (511) 265-9703						
RUC N° .20514650838.						
Inscrita en la Partida Electrónica N° 11836743						
Número de Registro de Entidad Técnica (vigente): LIM-603-11						
PROPIETARIO :		MANUEL LEONIDAS GARCIA BAZAN		Area		35.00 m2
DIRECCION :		Mz. M Lote 11 CALLE VII		URBANIZACION CAJAMARCA 2010		
DISTRITO :		CAJAMARCA	PROVINCIA :	CAJAMARCA	DEPARTAM :	CAJAMARCA
Item	Descripcion	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.	
1.01	TRABAJOS PRELIMINARES					145.70
01.01.01	MOVIL /DESMOVILIZ DE EQUIPOS/HERRAMIENTAS	glb	0.05	2326.00	116.30	
01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO MANUAL	m2	30	0.98	29.40	
1.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				0.00	0.00
01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	10.45	0.00	0.00	
01.02.02	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	13.56	0.00	0.00	
1.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					2461.60
01.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	10.45	141.17	1475.23	
01.03.02	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.82	215.46	176.68	
01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m2	11	24.04	264.44	
01.03.04	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=3"	m2	26.29	20.74	545.25	
1.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
01.04.01	COLUMNAS					2463.92
01.04.01.01	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	1.51	300.50	453.76	
01.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	20.22	32.11	649.26	
01.04.01.03	ACERO EN COLUMNAS FY=4200KG/CM2	kg	211.32	6.44	1360.90	
01.04.02	VIGAS					1439.12
01.04.02.01	CONCRETO EN VIGAS f _c =175 kg/cm2	m3	1.13	272.11	307.48	
01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN VIGAS	m2	7.01	40.90	286.71	
01.04.02.03	ACERO EN VIGAS, FY=4200KG/CM2	kg	131.2	6.44	844.93	
01.04.03	TECHO ALIGERADO					2164.26
01.04.03.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f _c =175 kg/cm2	m3	1.92	272.11	522.45	
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	23.97	28.14	674.52	
01.04.03.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15*30*30 cm. PARA TECHO ALIGERADO	UND	225	2.11	474.75	
01.04.03.04	ACERO EN TECHO ALIGERADO FY=4200KG/CM2	kg	72.97	6.75	492.55	
1.05	MUROS Y TABIQUES					2156.27
01.05.01	MUROS DE LADRILLO ARCILLA KK. LIMPIOS Y SOLAQUEADOS DE ARCILLA. SOGA CM 1'4 *1'5 CM.	m2	49.96	43.16	2156.27	
1.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURAS					2387.66
01.06.01	TARRAJEO INT. MUROS DE BAÑO : CEM. ARENA	m2	14	16.17	226.38	
01.06.02	TARRAJEO DE COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y DERRAMES	m2	15.5	20.00	310.00	
01.06.03	TARRAJEO DE CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	26.29	21.36	561.55	
01.06.04	PISO PULIDO DE CONCRETO (MENOS BAÑO)	m2	26.29	21.12	555.24	
01.06.05	CERAMICA ECONOMICA EN POZA DE DUCHA Y PARED H. 1.80 M. Y RESTO DE BAÑO H. 1.18 M.	m2	13	40.00	520.00	
01.06.06	MURETE DE DUCHA DE CONCRETO CON CERAMICA E=5CM, H=15CM	pza	1	17.18	17.18	
01.06.07	PINTURA EN AREAS TARRAJEADAS: TECHO, BAÑO, COLUMNAS, ZOCALOS Y FACHADA	UND	1	197.30	197.30	
1.07	INSTALACION DE PUERTAS Y VENTANAS					1550.00
01.07.01	PUERTAS DE FIERRO PRINCIPAL Y POSTERIOR CON CERRAD. DE 2 GOLPES RESPECTIVAMENTE	UND	2	275.00	550.00	
01.07.02	PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADA. DORMITORIO Y BAÑO CON CERRAD.DOUBLE PERILLA	UND	2	250.00	500.00	
01.07.03	4 VENTANAS CON VIDRIO 6MM Y MARCO DE ALUMINIO (PRINCIPAL, DORMITORIO Y BAÑO)	JGO	1	500.00	500.00	
1.08	SISTEMA DE DESAGUE					300.61
01.08.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIAS EN PVC (04 BAÑO, 01 LAVATORIO DE COCINA, 1 LAVADERO)	pto	5	56.00	280.00	
01.08.02	REGISTRO DE BRONCE ACABADO CROMADO DE 4"	UND	1	16.42	16.42	
01.08.02	SUMIDERO DE BRONCE ACABADO CROMADO DE 2"	UND	1	4.19	4.19	
1.09	SISTEMA DE AGUA FRIA					561.80
01.09.01	SALIDA DE AGUA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2", 03 EN BAÑO Y 01 EN LAVA PLATOS, 01 VALVULA COMPUERTA DE PVC Ø 1/2 AL INGRESO DE VIS Y 01 VALV. DE COMPUERTA DE PVC Ø 1/2 EN BAÑO	pto	6	36.95	221.70	
01.09.02	LAVATORIO, DUCHA E INODORO ECONOMICO (INCL. ACCES. E INSTALACION) NO INCL. TAPA Y ASIENTO	glb	1	236.80	236.80	
01.09.03	LAVADERO DE COCINA DE ALUMINIO Y LAVADERO DE ROPA EN GRANITO (INCL. ACCES. E INSTALACION)	UND	1	103.30	103.30	
1.1	INSTALACIONES ELECTRICAS					405.42
01.10.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ, INCLUYE TUBERIAS	pto	6	19.42	116.50	
01.10.02	INTERRUPTOR DOBLE (01) Y (02) SIMPLES, INCLUYE LAS TUBERIAS	UND	3	20.08	60.24	
01.10.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTE, INCLUYE LAS TUBERIAS	pto	3	51.06	153.18	
01.10.04	TABLERO ELECTRICO GENERAL CON 03 INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS INCLUY. INSTAL.	UND	1	75.50	75.50	

COSTO DIRECTO		16036.3633
GASTOS GENERALES	5%	801.82
UTILIDADES	5%	801.82
PRESUPUESTO TOTAL		17640.00

SON : DIECISIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y 00/100 NUEVOS SOLES

ANEXO N° 13: Encuesta

ENCUESTA

Edad:..... Sexo: (M) (F) FECHA:/...../.....

Título: “Diseño sísmico de las viviendas construidas por el programa TECHO PROPIO en la provincia de San Marcos, 2017”

1. ¿Cómo se enteró del programa Techo Propio?
 - 1.1. Radio
 - 1.2. Televisión
 - 1.3. Amigos
 - 1.4. Familiares
 - 1.5. Otros

2. ¿Cuánto tiempo le llevó realizar los trámites para acceder al programa Techo Propio?
 - 2.1. Más de 1 mes
 - 2.2. Menos de 1 mes

3. ¿Cuántas personas habitan la vivienda construida por el programa Techo Propio?
 - 3.1. Más de 5 personas
 - 3.2. Menos de 5 personas

4. ¿Se siente cómodo con el tipo de vivienda asignada? ¿Por qué?
 - 4.1. Si
 - 4.2. No.....

5. ¿La distribución de su vivienda del Programa Techo propio se acomoda a su estilo de vida? ¿Por qué?
 - 5.1. Si
 - 5.2. No.....

6. ¿Usted ha hecho alguna ampliación o mejora a su vivienda? ¿Por qué?
 - 6.1. Si
 - 6.2. No.....

7. ¿El programa Techo Propio le ha informado hasta qué punto es posible realizar alguna modificación o ampliación de su vivienda?

7.1. Si

7.2. No

.....

8. ¿Ha observado algún tipo de deficiencia en su vivienda? por ejemplo:

8.1. Rajaduras en las paredes

8.2. Filtraciones de agua

8.3. Cimientos expuestos

8.4. Instalaciones de luz y agua deficientes

8.5. Ninguna

8.6. Otra

9. ¿Al terminar la construcción de su vivienda el programa Techo Propio le entregó el expediente técnico final?

9.1. Si

9.2. No

10. ¿Se siente satisfecho con el apoyo que le ha brindado el programa Techo Propio? ¿Por qué?

10.1. Si

10.2. No

.....

11. ¿Desea emitir algún comentario adicional?

11.1. Ninguna

11.2. Si

.....

ANEXO N° 14: Constancia

Siendo las 10.50 a.m., del día 29 de Diciembre del 2017, en la provincia de San Marcos, departamento Cajamarca, se reunieron por una parte: Sr. Juan Carlos Mestanza Jaúregui identificado con el N° DNI:71590729 y por la otra parte: Sr. Dionicio Barrantes Hernandez identificado con el N° DNI: 27974227 representante de los pobladores de la urbanización “Los Cedros” parte baja y parte alta beneficiados con el Programa Techo Propio, con la finalidad de dar constancia de que el Sr. Juan Carlos Mestanza Jaúregui ha realizado el levantamiento arquitectónico, toma datos y encuestas de las viviendas de Techo Propio en la provincia de San Marcos para realizar el proyecto de investigación denominado “Diseño sísmico de las viviendas construidas por el programa Techo Propio en la provincia de San Marcos,2017” para la Universidad Privada del Norte Facultad de Ingeniería.

Sin nada mas que añadir firman los suscritos:

URBANIZACIÓN LOS CEDROS - PARTE BAJA

APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	VIVIENDA	MODIFICADA	
			SI	NO
MONCADA A. LIA ESPERANZA	27983460	01		X
BECERRA AJIP, TERESA	80214875	02		X
TERAN GOICOCHEA, RAMON	27982606	03		X
ARRIBASPLATA BECERRA, CICERON	27981799	04		X
NARVA BARRANTES, JULIO CESAR	27991999	05		X
VARGAS GUEVARA, JOSE MARIA	27983334	06		X
VARGAS SANCHEZ, RAUL	27983573	07		X
SANCHEZ GOICOHEA, ALFONSO	27982881	08		X
SANCHEZ BARRANTES, MESENAS	27983244	09		X
GOYCOCHEA SERRANO, SILVIO	27982608	10		X
VARGAS BECERRA, JAVIER	27982693	11		X
VARGAS SERRANO, JAVIER	27982921	12	X	
VARGAS SERRANO AMADO	27982486	13		X
SERRANO BECERRA, SERAFIN	27982931	14		X
BARRANTES AJIP, CLAVER	27983075	15		X
BARRANTES BECERRA, ALIPIO	27983668	16	X	
VARGAS REVILLA, HIPOLITO	27983101	17	X	
QUIROZ SANTA CRUZ, JULIAN	27982665	18		X
BARRANTES ALFARO, JUAN	27983683	19	X	
VASQUEZ CULQUE, YSMAEL	27982661	20	X	
HERNANDEZ AJIP, NOE	27983666	21	X	
CULQUE TEJADA, FELICITA	27982807	22		X
VARGAS GARCIA, HOMERO	27989846	23		X
VASQUEZ CASTAÑEDA, ABSALON	27983020	24		X
VASQUEZ CASTAÑEDA, FAUSTO	27983104	25	X	
BECERRA VENTURA, AQUILINO	27983003	26		X
BECERRA GARCIA, FRANCISCO	27982700	27		X
BECERRA GARCIA, ELMER	40436339	28		X
ARRIBASPLATA TERAN, MIGUEL A.	26705640	29	X	
BARRANTES HERNANDEZ, DIONICIO	27974227	30		X
BAZAN BECERRA S. DANIEL	27982840	31		X
CUEVA HUAMAN, JOSE ISABEL	26628250	32		X

URBANIZACIÓN LOS CEDROS - PARTE BAJA				
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	VIVIENDA	MODIFICADA	
			SI	NO
GOYCOCHEA BAZAN, YMELDA	27983265	33		X
CELIZ VASQUEZ, ALFONSO	27974710	34		X
VASQUEZ CULQUI, HERMIS	27991925	35		X
VASQUEZ CULQUI,UBALDO	27983382	36		X
CASTAÑEDA CULQUE, MARINO	27983669	37		X
CASTAÑEDA CULQUE, FEDERICO	27982887	38		X
TERAN GOICOCHEA, REGULO	27982791	39		X

URBANIZACIÓN LOS CEDROS - PARTE ALTA				
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	VIVIENDA	MODIFICADA	
			SI	NO
GARCIA MENDOZA FRANCISCO	27982857	01		X
GARCIA CULQUE,WALTER	27983080	02		X
GARCIA CULQUE,ADELMO	27982848	03		X
ARRIBASPLATA P, FERNANDO	27983950	04		X
PALOMINO VARGAS, NELSON	27982637	05		X
ALFARO TERAN, VICTOR	27983683	06		X
PALOMINO MENDOZA, HAMILTON	27992009	07		X
BARRANTES ALFARO, CESAR	27982681	08		X
IZQUIERDO TERRONES, ULDARICO	27982972	09		X
BARRANTES BECERRA, AGUSTIN	27983736	10		X
SUARES RODAS, FRANCISCO	27983733	11		X
BAZAN MENDOZA, PAUCIDES	27982785	12		X
HERNANDEZ AJIP, ERMILIO	27983544	13		X
CIEZA BARRANTES, IDELSO	27983026	14		X
TERRONES HUAMAN, ELITER	27983386	15		X