



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación Sismoresistente para el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima 2021.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Loayza Baca, Junior Anthony (ORCID: 0000-0002-1880-0693)

ASESOR:

M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CALLAO– PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, por darme la vida y poder continuar mis estudios. A mis padres Edgar, Hilda, quienes estuvieron siempre apoyándome en mi formación profesional.

Junior A. Loayza Baca.

AGRADECIMIENTO

Las gracias a Dios por mantenerme con vida y así permitir cumplir mis metas, a mis padres por su guía y paciencia, a todo el personal docente por la tolerancia y apoyo que gracias a ellos se pudo lograr la presente tesis.

Junior A. Loayza Baca.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I.- INTRODUCCIÓN	1-1
II.- MARCO TEÓRICO	1-5
III.- METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación :	12
3.2. Variables y Operacionalización:	13
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	14
3.5. Procedimientos:	14
3.6. Método de análisis de datos:	15
3.7. Aspectos éticos:	16
IV.- RESULTADOS	17
V.- DISCUSIÓN	32
VI.- CONCLUSIONES	34
VII.- RECOMENDACIONES	35

REFERENCIAS	36
ANEXOS	38
ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)	388
ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)	399
ANEXO 3: Matriz de consistencia	40
ANEXO 4: Matriz de operacionalizacion de variables	41
ANEXO 5: Instrumento de recolección de datos	42
ANEXO 6: Planos	48
ANEXO 7: Datos de la edificación	51
ANEXO 8: Predimensionamiento y desarrollo en software etabs	52
ANEXO 9: Panel fotografico	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Deriva en dirección X - vivienda evaluada.....	19
Tabla 2 Deriva en dirección Y - vivienda evaluada.....	19
Tabla 3 Derivas en dirección X – viviendas rigidizada.....	25
Tabla 4 Derivas en dirección Y – vivienda rigidizada.....	26
Tabla 5 Periodo fundamental y masas participativas - vivienda rigidizada.....	27
Tabla 6 Peso sísmico - vivienda rigidizada.....	27
Tabla 8 Análisis sísmico estático en dirección Y – vivienda rigidizada.....	28
Tabla 7 Análisis sísmico estático en dirección X - vivienda rigidizada.....	28
Tabla 9 Distribución de fuerzas laterales - vivienda rigidizada.....	29
Tabla 10 Irregularidad por torsión en dirección X – vivienda rigidizada.....	30
Tabla 11 Irregularidad por torsión en dirección Y – vivienda rigidizada.....	30
Tabla 12 Irregularidad piso blando en dirección X – vivienda rigidizada.....	30
Tabla 13 Irregularidad piso blando en dirección Y - vivienda rigidizada.....	30
Tabla 14 Irregularidad piso débil en dirección x - vivienda rigidizada.....	31
Tabla 15 Irregularidad piso débil en dirección Y – vivienda rigidizada.....	31
Tabla 17 Junta sísmica.....	31
Tabla 16 Fuerza cortante dinámica en dirección X/Y - vivienda rigidizada.....	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Mapa de peligro por sismo Lima metropolitana y Callao.	1-9
Figura 2 Zonas sísmicas.	1-10
Figura 3 Verificación de modelado en Software Etabs.	17
Figura 4 Verificación de modelado en Software Etabs.	18
Figura 5 Espectro de respuesta.	18
Figura 6 Verificación de derivas.	19
Figura 7 Estructuración de vivienda.	20
Figura 8 Modelamiento de vivienda rigidizada en Software Etabs.	22
Figura 9 Aumento de sección en elementos verticales.	23
Figura 10 Aumento de sección en elementos horizontales.	23
Figura 11 Verificación del modelado en el Software etabs – vivienda rigidizada.	24
Figura 12 Evaluación de deriva en dirección X – vivienda rigidizada.	25
Figura 13 Evaluación de deriva en dirección Y – vivienda rigidizada.	26
Figura 14 Distribución de fuerzas laterales – vivienda rigidizada.	29

RESUMEN

Determinar la evaluación sismoresistente para el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.

La metodología de investigación es tipo aplicada, el diseño es no experimental y de nivel cuantitativo. La población es de y la muestra.

La evaluación estructural de la vivienda dio como resultado valores fuera del rango permitido por la norma por lo cual se procedió a idealizar una estructuración y rigidizar los elemento, de esa manera nuestra vivienda pudo cumplir con los parámetros sismoresistente que especifica la norma.

Se aumentó la sección de las columnas de 20cm x 20cm a columnas de 25cm x 25cm añadió rigidez a la estructura, la cual permitió que esta cumpla los parámetros establecidos por la norma.

También se aumentó la sección de las vigas principales de una viga solera con sección de 20 cm x 20cm a una viga con un peralte de 40cm añadió rigidez a la estructura, la cual permitió que esta cumpla los parámetros establecidos por la norma.

Palabras clave: Evaluación estructural, sismoresistente, rigidez.

ABSTRACT

Determine the earthquake-resistant evaluation for the structural improvement of self-built houses of confined masonry in Chorrillos, Lima.

The methodology is applied, the design is non-experimental and quantitative. The population is and the sample.

The structural evaluation of the house resulted in values outside the range allowed by the standard, for which we proceeded to idealize a structuring and stiffen the elements, in this way our home was able to comply with the seismic-resistant parameters specified by the standard.

The section of the 20cm x 20cm columns was increased to 25cm x 25cm columns, adding rigidity to the structure, which allowed it to meet the parameters established by the standard.

The section of the main beams was also increased from a base beam with a section of 20 cm x 20 cm to a beam with a depth of 40 cm, added rigidity to the structure, which allowed it to comply with the parameters established by the standard.

Keywords: Structural evaluation, rigidity

I.- INTRODUCCIÓN

Realidad problemática del diseño de viviendas unifamiliares autoconstruidas es un ejercicio que, al no cumplir lo establecido en las normas, ocasiona un problema a nivel global que aumenta con el paso del tiempo. El sismo es principalmente uno de las muchas circunstancias más vulnerables a los que se encuentra aquella actividad y para ello, está dirigida la presente investigación.

A nivel mundial diversos estudios muestran que la población en muchas ciudades del mundo conviven con el peligro, las personas son vulnerables frente a estas condiciones y saben la problemática previo a vivir o autoconstruir pero lo realizan porque esas terrenos o viviendas son lo más viables a sus bienes económicos e ignoran la posibilidad de contratar a un especialista para verificar el diseño de su vivienda y “una vez que empiezan a quebrarse el suelo o fisurarse las paredes, usan sus percepciones culturales tratando de ocultar la ‘prueba’ taconeando los pisos y curando las paredes, y en muchos ocasiones cuando es época de precipitación, no descansan por las noches, esperando que no les ocurra algo malo” **(Salamanca, 2009 pág. 212)**.

A nivel nacional se construyen centenares de edificaciones informales en el transcurso al año, pese a que, es una nación propensa a padecer fenómenos naturales. Esto indica que, ante un movimiento telúrico de intensa magnitud o un huaico, son muchas las edificaciones que padecerían el inminente riesgo de dañarse o desplomarse intensamente.

Así mismo **(INDECI, 2017)** indica que “en los últimos años se está desarrollando investigaciones que desean ir mas afondo en el entendimiento de la sismicidad y las condiciones de manifestación de un tsunami, con mayor énfasis en el línea occidental de la región central, ocasionalmente a que las localidades se concentra más de la tercera parte de habitantes a nivel de nación; además de ser centros económicos e institucionales del Perú” **(pág. 9)**.

El peligro a la que se presenta una edificación unifamiliar o multifamiliar es realmente alarmante, la población en varias ciudades de nuestro Perú no tiene ni el más mínimo interés en construir con ayuda profesional o al menos seguir los parámetros de diseño correspondientes para evitar fallas o daños al presentarse un sismo de gran magnitud.

A nivel local Chorrillos cuenta con varios distritos los cuales la autoconstrucción ha invadido la idea de edificar una vivienda con mejores condiciones de diseño estructural y de esa manera contrarrestar las fallas ante un evento sísmico el cual vulnera las vidas de su población, chorrillos muestra “un sistema urbano con edificaciones edificadas de materiales inadecuados, las mismas que cuentan con todos los servicios necesarios de una ciudad modernizada; una zona en la que se encuentran los asentamientos más poblados a causa de un sistema constructivo demasiado informal, pues la mayoría se fundaron de lotes invadidos, comenzando su edificación con material bastante obsoletos, pero consiguiendo después la vivienda de ladrillos” (CHORRILLOS, 2019).

Muchas viviendas al no contar con un diseño estructural, evaden las responsabilidades municipales de inspección técnica de su edificación, generando así dudas frente a la mala construcción de su vivienda, este mal diseño de elementos estructurales generan incertidumbre frente a si es posible que acurran alguna falla o sufra algún daño en la estructura al manifestarse un movimiento telúrico de magnitud regular.

Respecto a la **realidad problemática** se plantea el consiguiente problema general: ¿De qué manera la Evaluación sismoresistente ayudará con el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima?

Mientras que los problemas específicos son: ¿De qué manera rigidizar los elementos verticales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima? ¿De qué manera rigidizar los elementos horizontales contribuyen al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima? ¿De qué la

estructuración adecuada influye en el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima?

Siguiendo con el trabajo de investigación se muestran las correspondientes justificaciones del problema. **Justificación Teórica: (Hernandez, y otros)** “Con la indagación, ¿se suplirá alguna escases de cultura?, ¿se podrá mostrar las deducciones a teorías más amplias?, ¿la evaluación que se consiga puede servir para explorar, elaborar o sustentar una procesión? (p. 40)

El siguiente trabajo de estudio se realizó con el fin de conseguir mayor investigación acerca de estándares de diseño y así evaluar viviendas que tienen un procedimiento incorrecto de construcción empezando por su diseño y ejecución. Los resultados serán contrastados con la norma técnica peruana Diseño Sismoresistente (NTP E.30), el software ETABS también lo usaremos para dicha evaluación. De esta forma, se podrá contribuir a la comunidad que investiga como a los habitantes que entiende dicho estudio.

Justificación económica: La investigación tiene como ejercicio minimizar los costos que genera construir una edificación informal, lo que se desea hallar es una mejoría en la edificación para evitar fallas, riesgo frente a algún evento inesperado.

Justificación social: (Hernandez, y otros) El presente trabajo brinda testimonio sobre la mala ejecución de obras sin el diseño correspondiente de un profesional evadiendo los estándares de diseño que nos brinda las normas técnicas peruanas. La construcción de viviendas informales se han hecho más comunes ya que la población por motivos de desconocimiento técnico evaden con facilidad las normas básicas para diseñar y edificar dichas viviendas, esto tiene como consecuencias fallas, riesgos y vulnerabilidades frente a eventos sísmico. En el distrito de chorrillos debido a la zona altamente sísmica en la que se encuentra genera gran incertidumbre el mal uso de criterios de autoconstrucción, elementos mal dimensionados que aparte de generar inseguridad por su mala ejecución generan gastos innecesarios por su deficiente criterio de análisis. La gran mayoría de edificaciones en las zonas populosas de chorrillos fueron construidas de manera informal y presentan muchas carencias en su dimensionamiento y estructuración,

la cual genera que al ocurrir un sismo de mediana intensidad se generan fallas que se aprecian a simple vista y que muchas veces son de poco interés por parte de la población. Teniendo en cuenta la problemática y las justificaciones de la presente tesis, se obtuvo un **objetivo general**: Determinar la evaluación sísmoresistente para el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima. Así mismo los **objetivos específicos** son: Determinar de qué manera rigidizar los elementos verticales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima. Determinar de qué manera rigidizar los elementos horizontales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima. Determinar de qué manera la estructuración adecuada influye en el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima. Finalmente se propone una **Hipótesis General**: La evaluación sísmoresistente ayudará a proyectar una mejora estructural en las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima. Y tres **Hipótesis específicas**: Se puede determinar que rigidizar los elementos verticales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima. Se puede determinar que rigidizar los elementos horizontales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima. Se puede determinar que la estructuración adecuada mejorará estructuralmente las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.

II.- MARCO TEÓRICO

I.- A nivel nacional: Astorga y Panayfo (2020) En su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil: “Evaluación Estructural Sismoresistente para mejorar la Construcción de Viviendas Informales en Ciudadela Chalaca Mz. P, Callao 2020”, en la universidad Cesar Vallejo. Con el objetivo: “Determinar de qué manera la Evaluación Estructural Sismorresistente mejora la Construcción de Viviendas Informales en Ciudadela Chalaca Mz. P Callao, 2020”. La metodología utilizada fue, metodología aplicada.

Llegando a las conclusiones que las establecer un mejor distribución de columnas respetando las estándares de la normativa. La rigidez ayuda a un mejor diseño sismorresistente en una edificación. El estudio de suelo ayuda influye en la determinación de suelo estructura.

Asencio (2018) En su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil: “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el p.j. primero de mayo sector i - nuevo Chimbote”, en la universidad nacional del santa. Con el objetivo: Realizar el análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Primero de Mayo, ubicado en el Distrito de Nuevo Chimbote. La metodología utilizada fue, metodología aplicada. Llegando a las conclusiones que la característica estructural para los parámetros mostrados dentro de las características geométricas de método de la AIS, muestra una repercusión del 76.0% de desigualdad en planta de las construcciones de edificaciones con debilidad estructural media, una frecuencia del 55.2% de la cantidad de elemento como tabiques en ambos sentidos de la edificación con debilidad estructural baja y el 70.1% de diferencia en altura de las edificaciones no presentan debilidad estructural. El 12.3% de las edificaciones analizadas muestran una debilidad estructural muy alta, esto consecuente a que las edificaciones no llegan a cumplir con los estándares mínimos de las normas de edificación del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Arévalo (2020) En su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres”, en la universidad peruana de ciencias aplicadas.

Con el objetivo: Determinar el nivel existente de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el A.H. San José, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. La metodología utilizada fue, metodología aplicada.

Llegando a las conclusiones que los datos conseguidos de la evaluación de densidad de muros están distribuidos incorrectamente. En un sentido están excesivamente por vulnerando de lo que permite la norma, por otro lado, en la otra dirección se halla con una menor densidad, generando de esta forma frente a un evento telúrico intenso su colisión por afección de volteo. También que debido al estudio de debilidad y muestra sísmico, se obtiene que las viviendas presentaran un colapso frente la manifestación de un movimiento sísmico intenso, al evaluar el peligro sísmico en porcentaje elevado y determinar valores que sobre salen de desplazamientos, según estándares de evaluación del método estático.

II.- A nivel internacional: Bedoya (2005) En su tesis para optar el grado de Doctor: “Estudio de resistencia y vulnerabilidad sísmicas de viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento”, en la universidad Politécnica de Catalunya. Con el objetivo: Evaluar la resistencia y el comportamiento sísmico de las viviendas de bajo costo en ferrocemento y realizar un acercamiento a la valoración de la vulnerabilidad sísmica de las mismas. La metodología utilizada fue, metodología aplicada.

Llegando a las conclusiones que el ferro cemento es un concreto armado de pared menuda, que discrepa por su método de refuerzo, fuerza, amplitud de distorsión y alto potencial de manejo. El acero para ferro cemento, utiliza en un grupo de mallas, puestas una puesta sobre otra y colocadas de tal manera que brindan características isotrópicas al elemento. Seguidamente, son puestas en un molde aglutinante de cemento u otros agregados no orgánicos. El ferro cemento, en este análisis, es de cemento Pórtland con una malla hexagonal, los inicios del ferro cemento fueron conceptualizados, por diversos autores, como el origen del

concreto armado. Con todo, el gran avance de la ciencia a principios del siglo XVIII, no pudo acomodarse a la realización de mallas de alambre. Sin embargo, formó enormes barras de acero las cuales se utilizaron para edificar el hoy concreto armado, cuyo cambio, tecnología y desarrollo impulsó al del ferro cemento.

Barriga (2014) En su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Constructor: “Análisis y determinación de criterios de vulnerabilidad, en la ciudad de Valdivia, de proyectos de viviendas sociales ante eventos sísmicos, para generar un modelo de identificación del riesgo”, en la universidad Austral de Chile. Con el objetivo: “Crear una herramienta de gestión que permita identificar el riesgo sísmico en proyectos de viviendas sociales.” La metodología utilizada fue, metodología aplicada. Llegando a las conclusiones que se consiguió reconocer razones de debilidad sísmica concurrente en edificaciones sociales de la localidad de Valdivia, alcanzando a tomar las cinco perspectivas con más incidentes al momento de crear inestabilidad a las edificaciones de la muestra de análisis, a través de verificación bibliográfica y un primer sondeo de muestra aplicada a conocedores del tema, Se logró explicar una herramienta de obtención del peligro sísmico para edificaciones sociales del localidad de Valdivia, por medio de la mezcla de los principios de debilidad sísmica, inicialmente priorizados, afrontando tres escenas de vulnerabilidad sísmica pertenecientes a la localidad de Valdivia, dando como efecto final el peligro notorio de cada vivienda analizada, pudiendo reconocer por último el trance representativo de cada sector.

Alvayay (2013) En su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del casco urbano de la ciudad de Valdivia, empleando índices de vulnerabilidad”, en la universidad Austral de Chile. Con el objetivo: “Evaluar y analizar la vulnerabilidad sísmica en el casco urbano de Valdivia empleando una adaptación metodológica mejorada del índice de Vulnerabilidad y crear una metodológica para la evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Social y Económica.” La metodología utilizada fue, metodología aplicada. Llegando a las conclusiones que la metódica para la evaluación de la debilidad Sísmica Social, es un acercamiento sencillo, de unir el peligro Sísmico, parámetros sociales y parámetros económicos, describiendo que el patrón mostrado es una

deducción de la verídica dificultad que se muestra, al tratar de hacer un análisis mucho más trabajado sobre cada indicador.

Se finaliza que la metódica elaborada para el análisis de la peligrosidad Sísmica Económica y social, fomentan una mecanismo muy sencillo, acomodable a la realidad particular de cada localidad que quiera realizarlo, por lo que no se aconseja confrontar productos entre localidades que discrepen uno de otros, como por ejemplo: una localidad avanzada con una en vías de avance.

Teorías relacionadas al tema: Como preámbulo al siguiente estudio, se explican las siguientes definiciones:

Autoconstrucción: Según Lozano (2011) indica que, “se comprende por autoconstrucción a la manera por el cual las familias de recursos escasos edifican y/o direccionan la construcción de sus edificaciones bajo criterio propio” (p.12) esta actividad tiene mayor frecuencia en zonas de condición económica baja o asentamientos humanos.

Sismoresistencia: Vasco (2016) indica que, “Cuando una edificación se realiza con una idónea distribución estructural, con elementos de dimensiones idóneas e instrumentos con fuerza indiscutible para sostener la acción de fuerzas ocasionadas por frecuentes sismos se les dota de “sismo-resistencia” que es una capacidad realizada con el objetivo de salvaguardar la vida y los propiedades materiales de las personas que habitan la edificación” (p.7) verificar la resistencia de las estructuras es un soporte para la mejora del estudio sísmico.

Peligrosidad sísmica: EL (CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR, 2008) “La peligrosidad sísmica de un emplazamiento se delimita como la posibilidad de que se iguale o aventaje un designado grado de desplazamiento del suelo, como efecto de la acción de sismo severos en el área de contacto, durante un período de tiempo especificado” (P.34).

Es la excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo.

Fallas constructivas: Según Audeves y otros (2013), como cito en (Yates, Lockley, Journal of Construction Engineering and Management, 2002) “se determina que los efectos de las fallas constructivas se presenta en cinco áreas generales, ineficiencia

del diseño, ineficiente construcción, ineficiencias en los materiales utilizados, mal manejo administrativo y mal mantenimiento” (p.119)

Ubicación y zona de estudio: según (INDECI, 2017) “Para evaluar la cantidad de viviendas y población, a nivel nacional, que podrían ser alteradas ante la ocurrencia de este evento, se necesitaría contar con averiguación puntual como es el plano de zonificación sísmica-geotécnica (que aclara las propiedades dinámicas del suelo) a nivel nacional” (p.13) la ubicación de estudio será chorrillos.

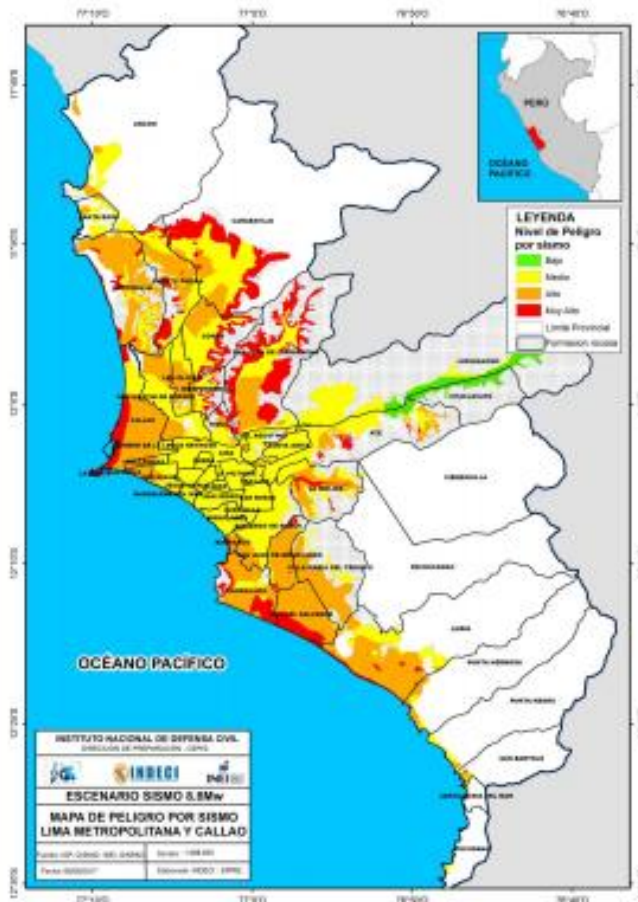


Figura 1 Mapa de peligro por sismo Lima metropolitana y Callao.

Nota: Fuente INDECI

La Norma Técnica E.030: Diseño Sismo-resistente (RNE, 2018), “el Perú esta fraccionado en 4 zonas de partición territorial de sismicidad” (p, 7). De esta forma se decide por zona de evaluación sísmico, la zona 4 con una partición de 0.45.



Figura 2 Zonas sísmicas.

Nota: Fuente Reglamento nacional de edificaciones

Etabs: según (ETABS, DE IGENMAI) “ETABS es un software novedoso y progresista para la evaluación estructural de edificaciones y producto de 40 años de evaluación y mejora continua. ETABS brinda técnicas diferentes de diseño y percepción de objetos 3D, gran determinación de poder analítico lineal y no lineal, opciones de estructuración avanzada y que desarrollan una gran gama de productos, esclarecedores visuales, informes y diseños con esquemas que facilitan el entendimiento de la evaluación, análisis y de los consecuentes resultados.” (p.1)

AutoCAD: Auto CAD es un software, para realizar diseños, C.A.D tiene significado Computer Aid Design, en el cual se puede elaborar diversos tipos de trabajos técnicos, muy beneficioso para ingenieros y arquitectos. Crea modelos de todas formas en 2d y 3d, planos, materiales, cortes de objetos, etc.; ya se tiene la versión 2021 que tiene un gran avance en cuanto a 3d e instrumentos desarrollados, es una instrumento preciso y muy potente.

Norma E-070: La norma 0-70 instituye las exigencias y las precisiones mínimas para la evaluación, el diseño, los materiales, la edificación, comprobación de calidad y la inspección de las viviendas de albañilería constituidas principalmente por tabiques confinados y por tabiques armados.

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación :

Tipo de investigación:

Según su aplicación podemos concluir que es de tipo aplicada ya que trata dar soluciones a problemáticas específicas existentes en una zona de evaluación.

Gómez Sergio (2012) , determina que, el modelo de indagacion “es sino el sentido preciso de la índole o la comunidad actual, que a su vez trabaja a raíz de la existencia del fenómeno u objeto de evaluación” (p. 84).

Diseño de investigación:

Según lo analizado podemos concluir que dicha investigación corresponde a un trabajo No Experimental, ya que se determinara el producto que nos otorgue el análisis de la investigación.

Hernández, Fernández y Baptista (2014), determina que “el proyecto No experimental, es aquel proyecto que se ejecuta por medio de un recojo de datos en un momento único” (p.154)

Enfoque de investigación:

Según el análisis realizado es una investigación cuantitativa (Hernandez, y otros, 2014) uno de los criterios a tomar será la toma de datos durante el desarrollo del análisis de las viviendas y así poder comprobar nuestra hipótesis realizando la aplicación de evaluaciones estadísticas y mediciones numéricas.

3.2. Variables y Operacionalización:

Variable cuantitativa I:

Evaluación sísmoresistente: Es la evaluación que se realiza a una estructura para identificar los efectos de desplazamiento por efecto del sismo y poder cumplir los parámetros normativos. De esa manera minimizar daños en la estructura y sobre todo por la seguridad de quienes la habiten. Así mismo, se elegirá como sustento de estudio la NTP E.030, que tiene como conceptos base la ubicación, la clasificación de suelo y la ductilidad de la estructura.

Variable cuantitativa II:

Viviendas autoconstruidas: Se entiende por viviendas autoconstruidas aquellas viviendas que se realizan tan solo de la idea del propietario o maestro de obra, sin considerar conceptos estructurales, constructivos, ni normativos, usando malos materiales y procedimientos constructivos precarios.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

Población:

Se toma para la evaluación la población comprendida en la Mz. F2 delicias de villa Chorrillos, la cual acoge 38 domicilio, entre ellas domicilio de albañilería confinada y madera, es por esto que solo se tomarán en cuenta aquellos domicilios que, se han construido con el sistema de albañilería confinada y tienen más de 2 niveles, para su seguida estimación. Siendo 10 domicilios los que se evaluarán.

Muestra:

Las edificaciones comprendidas dentro de la muestra serán aquellos domicilios que se han construido con el sistema estructural de albañilería confinada a partir de dos niveles a mas, máximo 5 pisos según el RNE. Se identificaron 10

domicilios de albañilería confinada, construidas en la Mz. F2 delicias de villa Chorrillos con los estándares establecidos.

Muestreo:

Es el método el cual se realiza para conseguir un conjunto establecido de la muestra. Por lo que el muestreo que se efectuará será por conveniencia. Comprendiendo de esta forma un domicilio edificado en la calle progreso Mz. F2 delicias de villa Chorrillos con las restricciones dadas.

Unidad de análisis:

Viviendas de albañilería confinada en las delicias de villa chorrillos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Se utilizará en la presente trabajo de investigación la técnica de observación y los instrumentos serán la ficha de observación, ya que se recopilaran datos y se analizarán para realizar el diseño final.

TECNICA	INSTRUMENTO
Observacion	Ficha de observacion y muestreo

3.5. Procedimientos:

Para conseguir el logro del presente proyecto se empleó lo siguiente:

- Primero, se estableció la búsqueda de datos relacionados con el tema.
- Se realizó una ficha de recolección de datos en un documento en formato Word. (Ver ANEXO N°5)
- Se realizó la recolección de datos descriptivos de cada indicador con su respectiva variable.
- Se seleccionó la muestra, aquellos domicilios que cumplieron con la restricción de estudio y se hizo un análisis, la cual obtuvo como resultado un análisis direccionada a 10 domicilios ubicados en la Mz. F2 Delicias de Villa Chorrillos. De las que, finalmente se evaluó, el Lt. 6. (Ver ANEXO N° 7).
- Se continuó con la recolección, recolección de medidas, encuestas, datos para la elaboración de planos y evaluación sísmica de la vivienda. (Ver ANEXO N°9).
- Se procedió a evaluar la vivienda y de esa forma se llegó a las conclusiones y recomendaciones mencionadas. (Ver ANEXO N°8).
-

3.6. Método de análisis de datos:

Se efectuará mediante la obtención de datos, la cual seguidamente será evaluada y proyectada usando instrumentos como el software ETABS y el software AutoCAD. Siguiendo como proceso para dicho progreso lo siguiente:

- evaluación visual de las viviendas autoconstruidas edificadas en la Mz. F2 delicias de villa Chorrillos.
- selección de datos por medio de encuestas, empleando el material o herramienta de la Ficha de observación y muestreo (recolección de datos).

- Recopilación y procesamiento de datos en primera instancia en el software ETABS y seguidamente en el software AutoCAD.
- Finalizando, contestar al objetivo general, objetivos específicos y a la problemática del proyecto, para así poder originar conclusiones, discusión y recomendaciones.

3.7. Aspectos éticos:

Siguiendo el código de ética de la Universidad Cesar Vallejo, la investigación mostrada se efectuó utilizando los criterios siguientes.

Responsabilidad, el trabajo realizado cumple con todos los criterios éticos, legales, normas vigentes, seguridad y condiciones establecidas en los proyectos de investigación.

Honestidad, el trabajo realizado cumple con otorgar datos reales que fueron analizados y podrán ser adoptados para investigaciones futuras.

Rigor científico, para el desarrollo del trabajo se llevó a cabo un riguroso proceso de obtención de datos tal el caso del estudio vehicular lo que sirvió para el análisis de las viviendas.

De la política anti plagio, para el presente proyecto de investigación todos los datos obtenidos fueron reales y veraces, analizados para el desarrollo de la presente tesis.

IV.- RESULTADOS

4.1 Evaluación sísmica

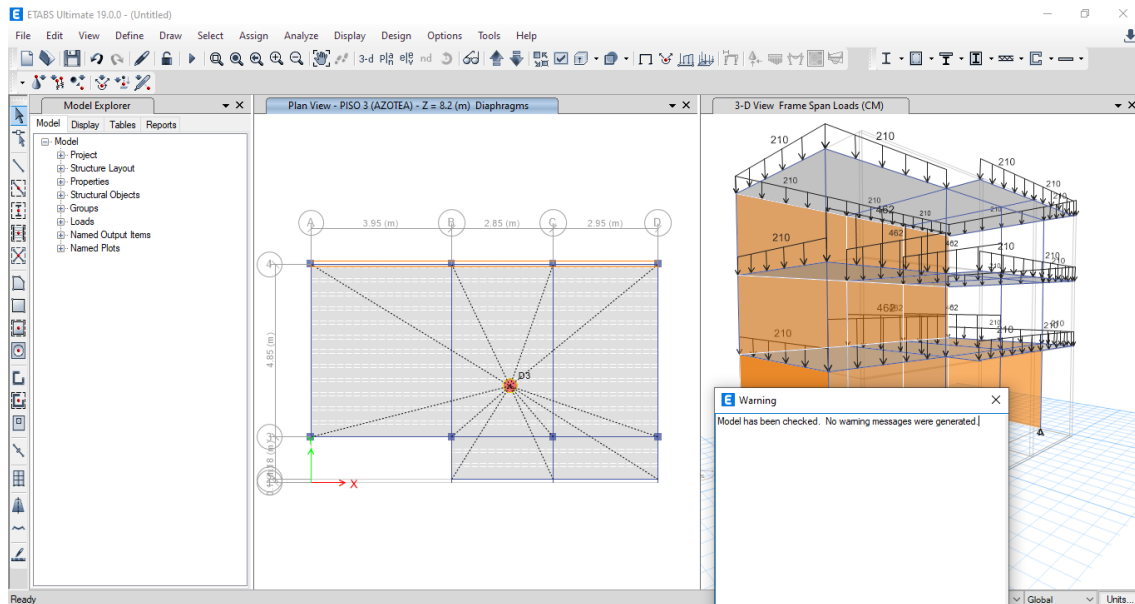


Figura 3 Verificación de modelado en Software Etabs.

En la edificación de 3 niveles, se realizó un análisis sísmico estático y dinámico, se verificó que la estructura cumpla con las exigencias de la norma como desplazamientos máximos permitidos, resistencia, rigidez y ductilidad. Asimismo, La Norma E.030 (SENCICO, 2018) define seis parámetros que deben ser obtenidos de las características del edificio a analizar como su ubicación, el tipo de suelo, configuración estructural, el tipo de uso y las posibles irregularidades que puedan existir.

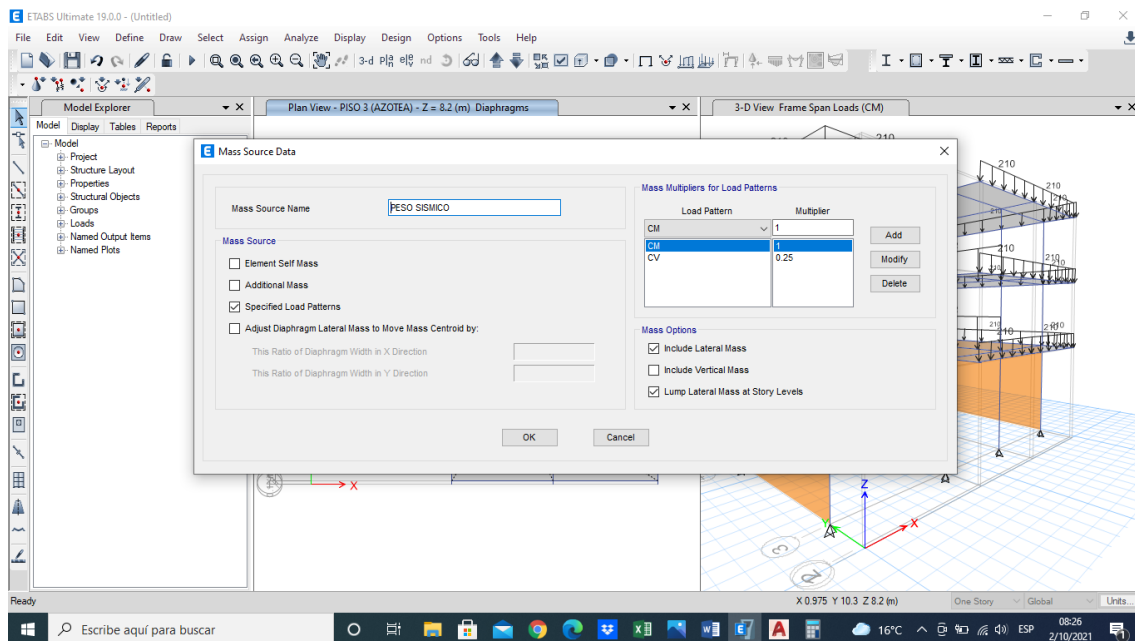


Figura 4 Verificación de modelado en Software Etabs.

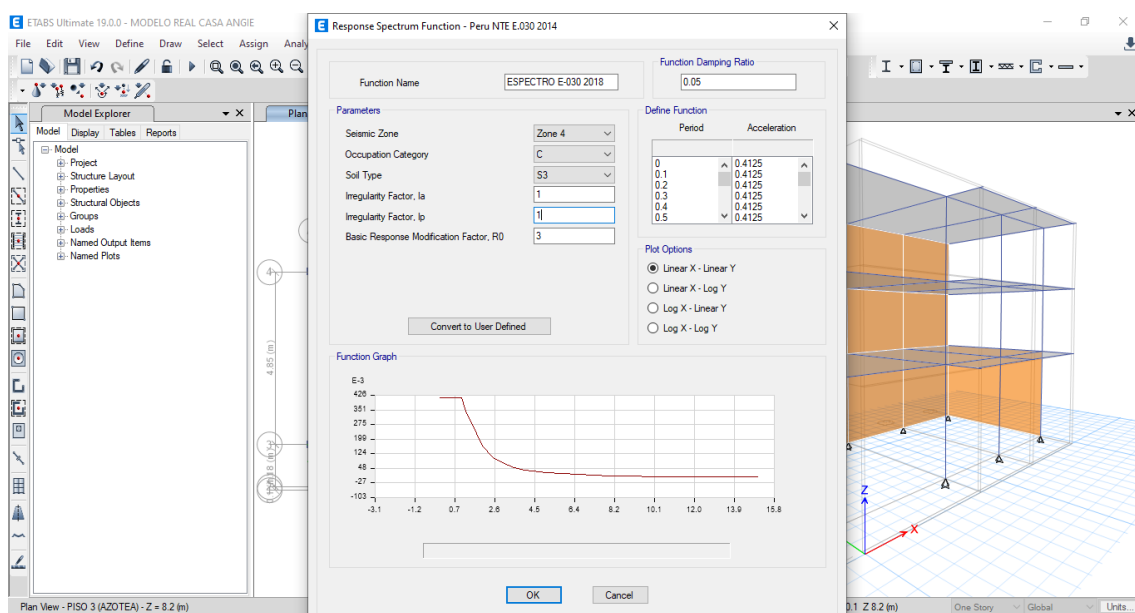


Figura 5 Espectro de respuesta.

La evaluación sísmo resistente de la vivienda en albañilería confina se realizó mediante el software ETABS, mediante los procedimientos de modelado adecuados se determinó lo antes mencionado en los objetivos, de esa manera se evaluó los parámetros sísmicos que la norma exige.

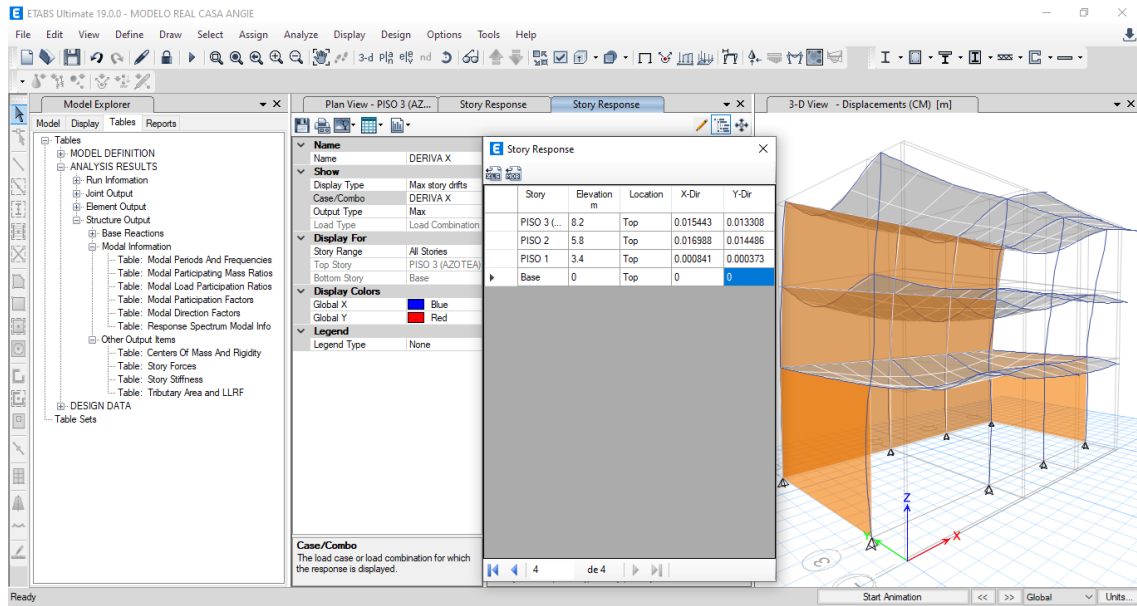


Figura 6 Verificación de derivas.

Tabla 1 Deriva en dirección X - vivienda evaluada

DERIVA X									
Story	Output Case	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	D _{MAX} =0.005
						m	m	m	
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN X	Max	X	0.015443	35	975	12.5	905	NO CUMPLE
PISO 2	DERIVA EN X	Max	X	0.016988	35	975	12.5	640	NO CUMPLE
PISO1	DERIVA EN X	Max	X	0.000841	27	680	120	375	CUMPLE

Tabla 2 Deriva en dirección Y - vivienda evaluada

DERIVA Y									
Story	Output Case	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	D _{MAX} =0.005
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN Y	Max	Y	0.013308	20	0	120	905	NO CUMPLE
PISO 2	DERIVA EN Y	Max	Y	0.014486	21	0	605	640	NO CUMPLE
PISO1	DERIVA EN Y	Max	Y	0.000373	20	0	120	375	CUMPLE

4.2 Estructuración

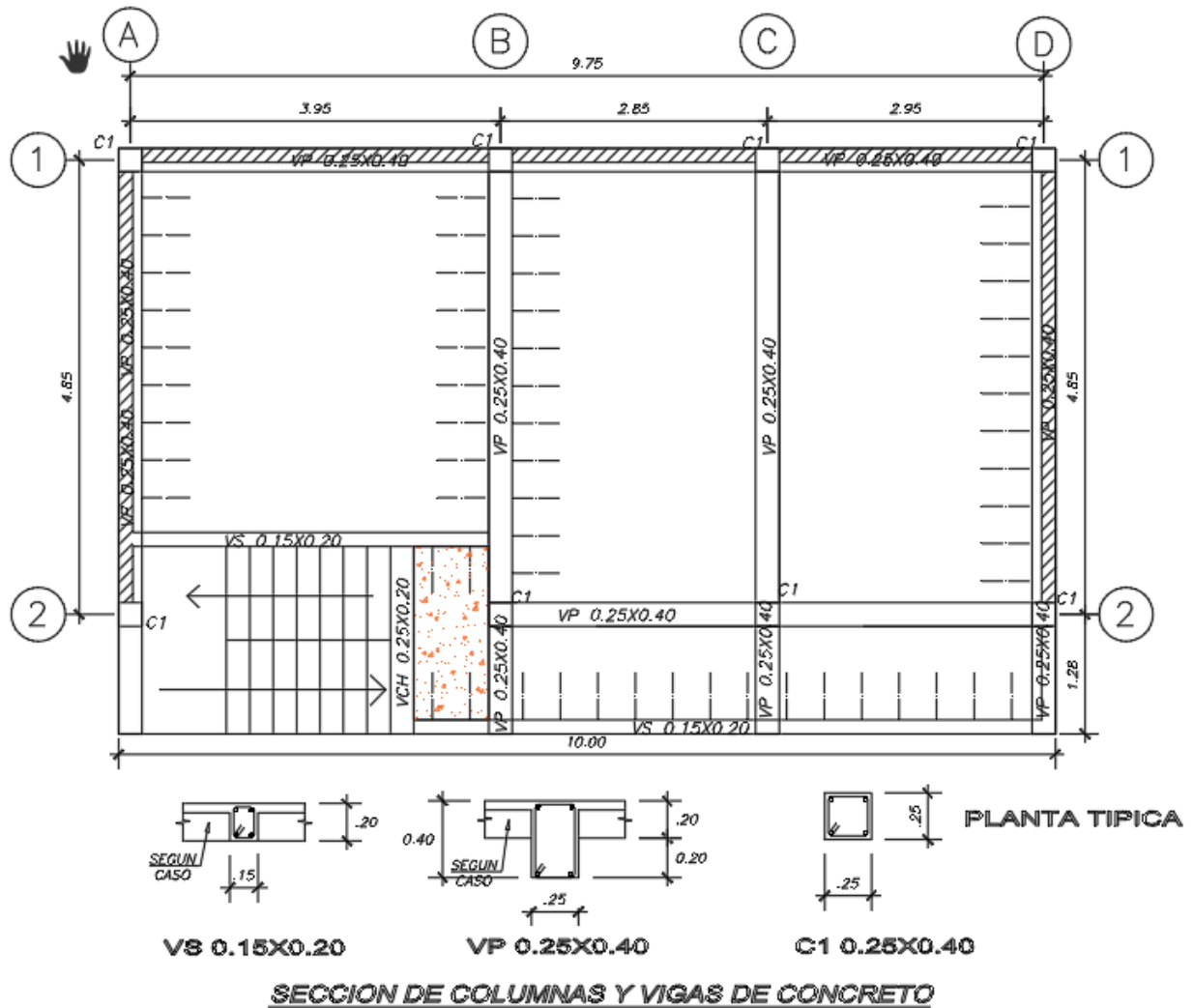


Figura 7 Estructuración de vivienda.

Para poder hallar los resultados de un nuevo análisis se procedió estructurar nuevamente la vivienda, idealizando la mejor forma en la que esta pueda comportarse estructuralmente.

Para ello se realizó un pre dimensionamiento con el cual se procedió a evaluar y estructurar mejor nuestra vivienda en análisis. Ver anexo N°

El cálculo del pre dimensionamiento nos arrojó como resultado:

MUROS DE SOGA SOLIDO ANCHO: 0.15m

LOSA ALIGERADA: 0.20m

COLUMNA C1: 0.2m x 0.25m

VIGA PRINCIPAL: 0.40m x 0.25m

VIGA SOLERA: 0.15m x 0.20m

VIGA CH: 0.25m x 0.20m

4.3 Vivienda Rigidizada

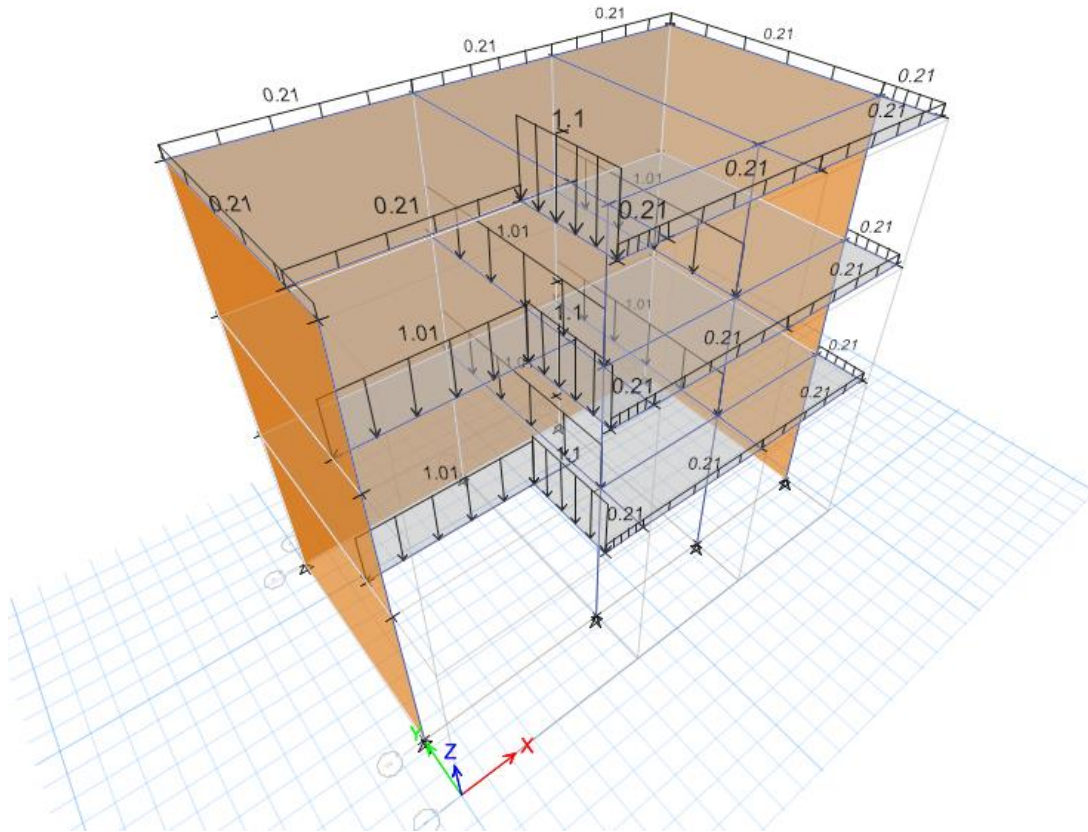


Figura 8 Modelamiento de vivienda rigidizada en Software Etabs.

En la segunda evaluación estructural de la edificación de 3 niveles, se rigidizo tanto las columnas como las vigas. También se verificó que la estructura cumpla con las exigencias establecidas por la norma como desplazamientos máximos permitidos, resistencia, rigidez y ductilidad. Asimismo sabemos que La Norma E.030 (SENCICO, 2018) define seis parámetros que deben ser obtenidos de las características del edificio a analizar como su ubicación, el tipo de suelo, configuración estructural, el tipo de uso y las posibles irregularidades que puedan existir.

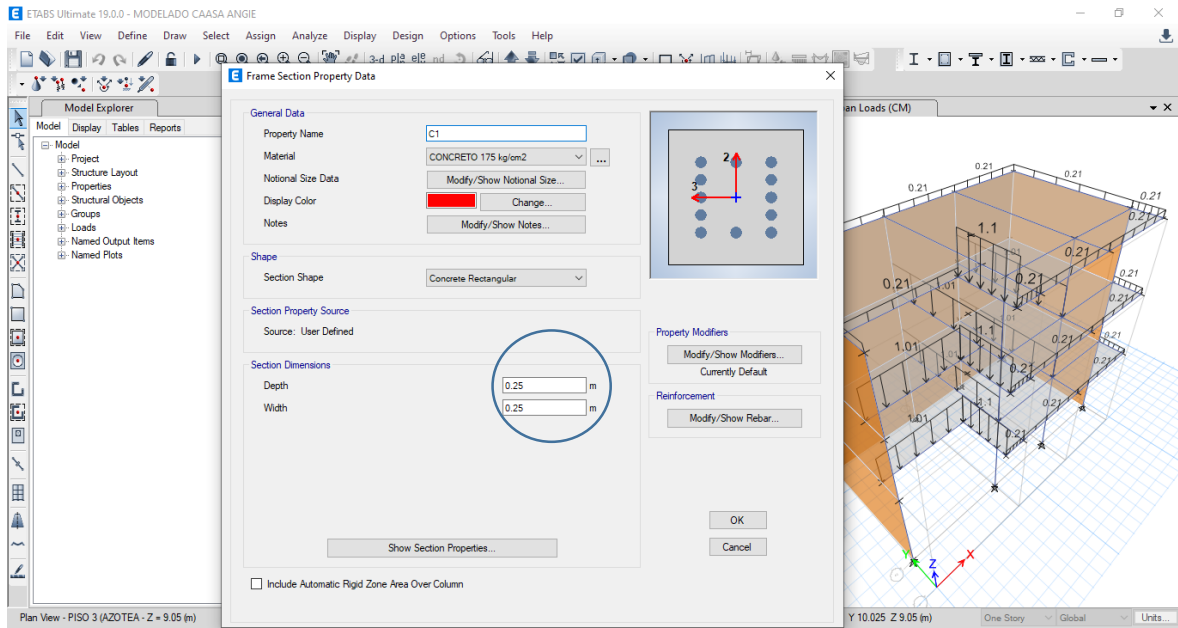


Figura 9 Aumento de sección en elementos verticales.

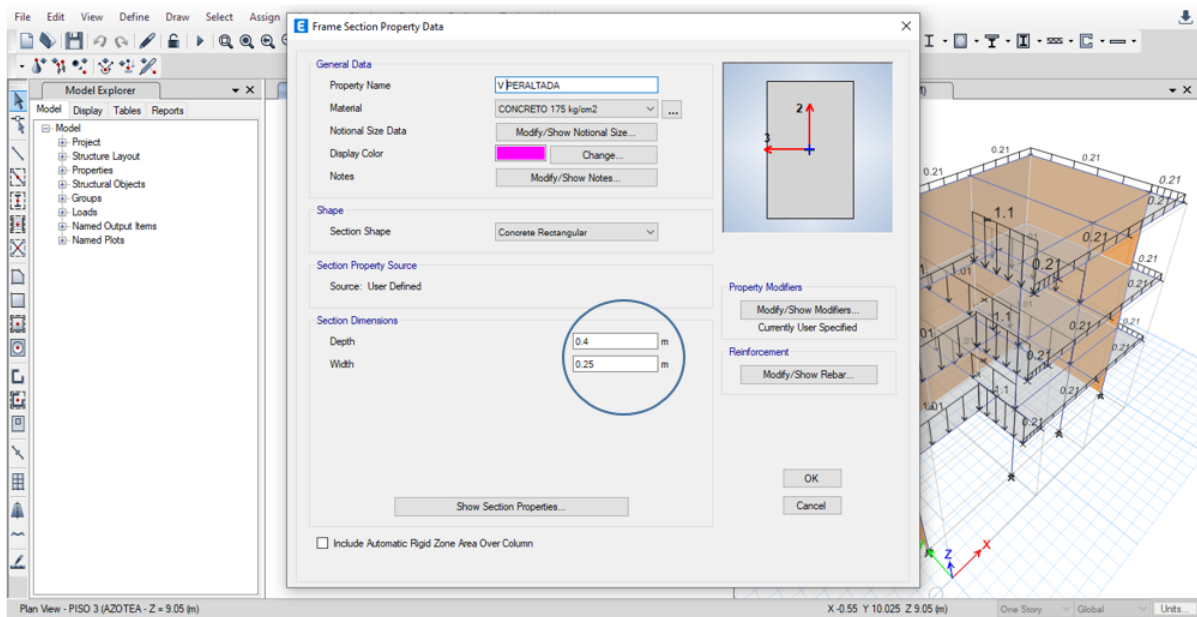


Figura 10 Aumento de sección en elementos horizontales.

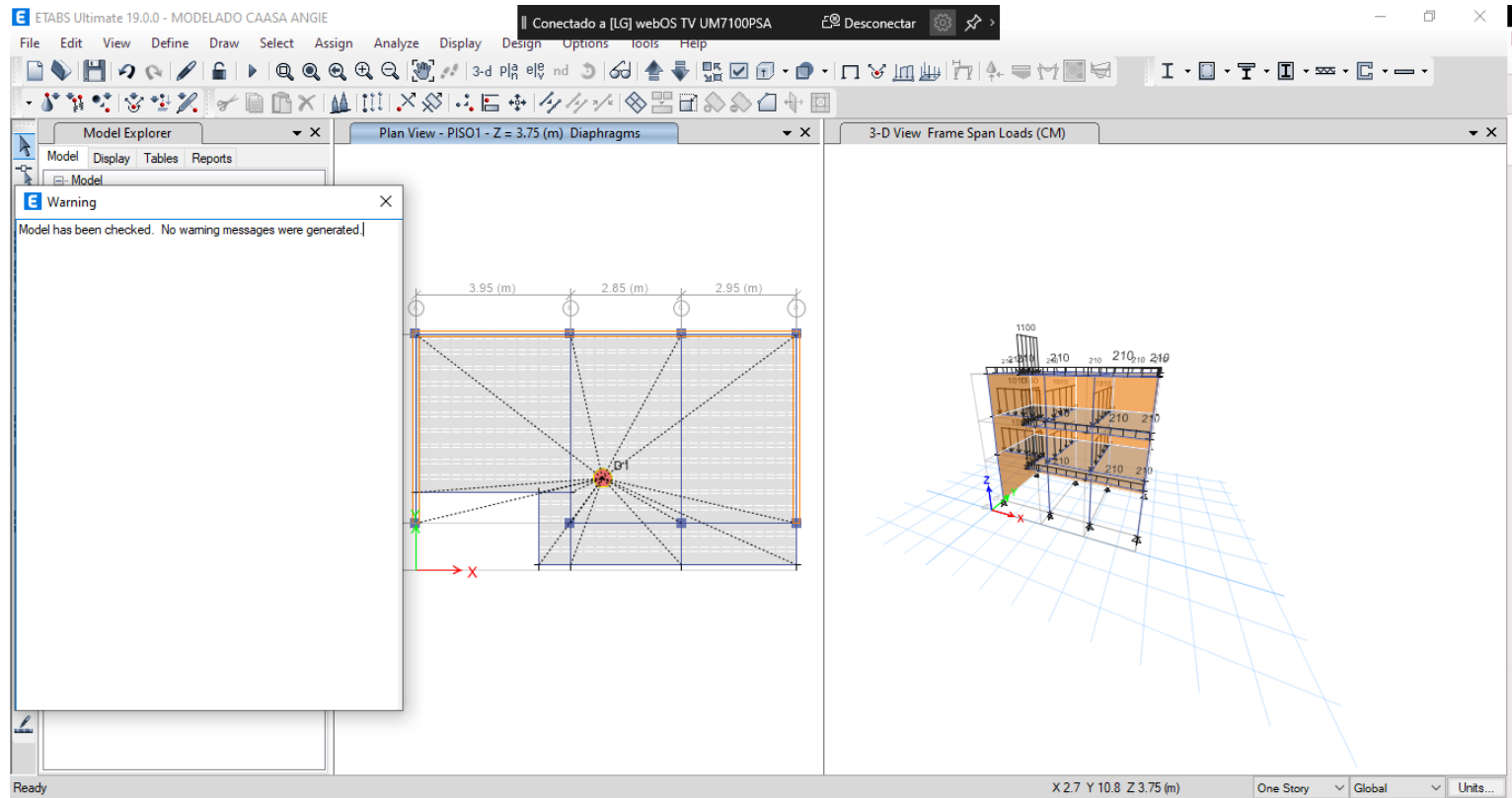


Figura 11 Verificación del modelado en el Software etabs – vivienda rigidizada.

Verificación de modelado previo al análisis, fue necesario ver que el modelo este correctamente idealizado y de esa manera se evitó tener errores en la evaluación estructural de la vivienda.

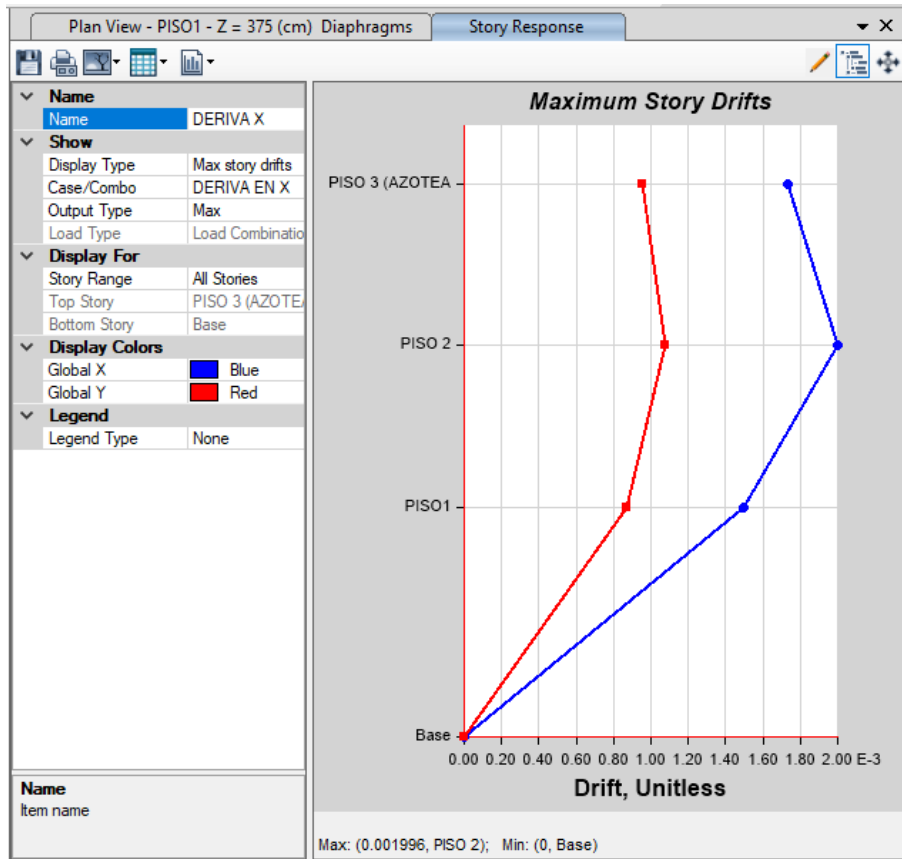


Figura 12 Evaluación de deriva en dirección X – vivienda rigidizada.

Tabla 3 Derivas en dirección X – viviendas rigidizadas.

DERIVA X									
Story.	Output Case.	Step Type.	Direction.	Drift.	Label.	X.	Y.	Z.	D _{MAX} =0.005
						m	m	m	
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN X	Max	X	0.001732	35	9.75	0	9.05	CUMPLE
PISO 2	DERIVA EN X	Max	X	0.001996	35	9.0	0	6.40	CUMPLE
PISO1	DERIVA EN X	Max	X	0.001498	27		0	3.75	CUMPLE

Nota: Elaboración propia

Las derivas encontradas en la dirección X nos indica que la evaluación estructural con los elemento rigidizados nos dieron valores admisibles los cuales nos muestra que la estructura idealizada cumple en esa dirección lo dicho por la norma.

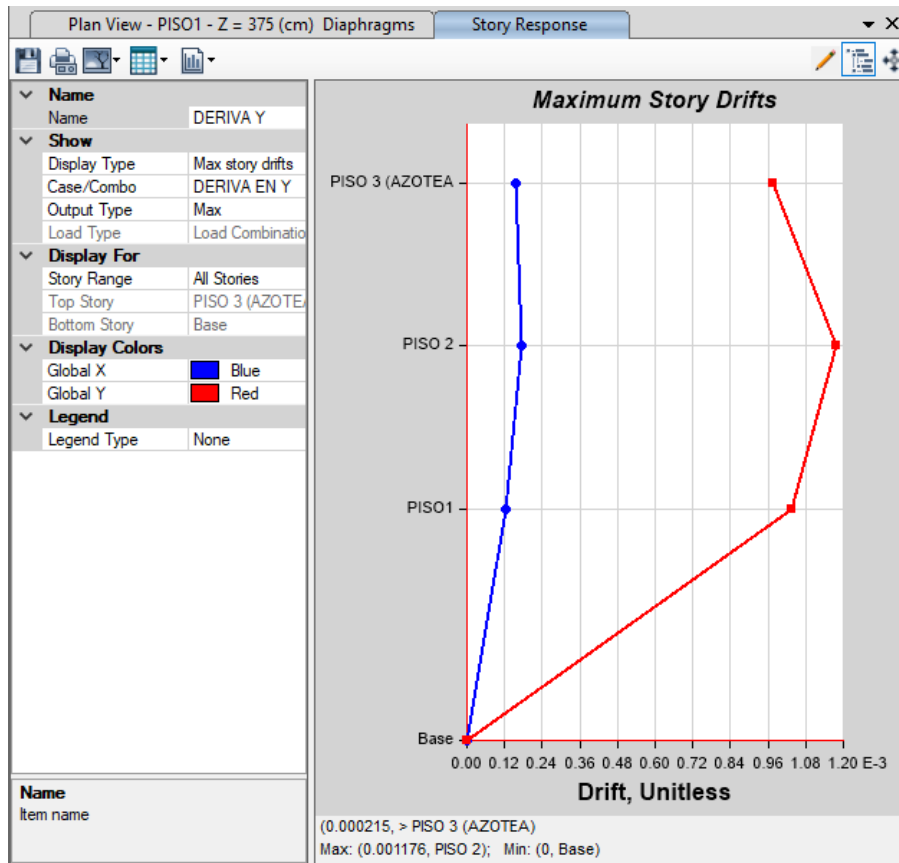


Figura 13 Evaluación de deriva en dirección Y – vivienda rigidizada.

Tabla 4 Derivas en dirección Y – vivienda rigidizada.

DERIVA Y									
Story.	Output Case.	Step Type.	Direction.	Drift.	Label.	X.	Y.	Z.	DMAX=0.005
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN Y	Max	Y	0.000973	20	0	120	905	CUMPLE
PISO 2	DERIVA EN Y	Max	Y	0.001176	21	0	605	640	CUMPLE
PISO1	DERIVA EN Y	Max	Y	0.001037	20	0	120	375	CUMPLE

Nota: Elaboración propia

Las derivas encontradas en la dirección Y nos indica que la evaluación estructural con los elemento rigidizados nos dieron valores admisibles los cuales nos muestra que la estructura idealizada cumple en esa dirección lo dicho por la norma.

Tabla 5 Periodo fundamental y masas participativas - vivienda rigidizada.

PERIODO FUNDAMENTAL Y MASAS PARTICIPATIVAS														
TABLE: Modal Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
		sec												
Modal	1	0.215	0.6413	0.0007	0	0.6413	0.0007	0	0.0003	0.1887	0.2577	0.0003	0.1887	0.2577
Modal	2	0.171	0.0008	0.8914	0	0.6421	0.8921	0	0.2485	0.0002	0.00001851	0.2488	0.1889	0.2578
Modal	3	0.093	0.289	0.0001	0	0.9311	0.8922	0	0.00001447	0.0168	0.6188	0.2489	0.2058	0.8765
Modal	4	0.066	0.051	0.0001	0	0.9821	0.8923	0	0.0008	0.5729	0.0707	0.2496	0.7787	0.9473
Modal	5	0.054	0.0001	0.1025	0	0.9822	0.9948	0	0.7327	0.0009	0.00001933	0.9824	0.7796	0.9473
Modal	6	0.039	0.0059	0.00001247	0	0.9881	0.9948	0	0.0001	0.0254	0.0001	0.9824	0.805	0.9474
Modal	7	0.032	0.001	0.0048	0	0.9891	0.9996	0	0.0165	0.0184	0.005	0.9989	0.8235	0.9524
Modal	8	0.032	0.0102	0.0004	0	0.9993	1	0	0.0011	0.1759	0.0446	1	0.9994	0.9971
Modal	9	0.02	0.0007	5.389E-07	0	1	1	0	1.075E-06	0.0005	0.0029	1	0.9999	1
Modal	10	0.007	4.787E-06	0	0	1	1	0	0	0.00002701	1.764E-06	1	0.9999	1
Modal	11	0.007	1.103E-06	0	0	1	1	0	0	7.948E-06	0	1	0.9999	1
Modal	12	0.006	0	0	0	1	1	0	0	8.048E-06	0	1	0.9999	1

Nota: Elaboración propia

Tabla 6 Peso sísmico - vivienda rigidizada.

TABLE: Story Forces										
Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	PESO
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	X NIVEL
PISO 3 (AZOTEA)	PESO SISMICO	Combination	Bottom	52.6649	0	0	0	189.447	264.2683	52.665
PISO 2	PESO SISMICO	Combination	Bottom	114.8604	0	0	0	403.9315	572.0631	62.196
PISO1	PESO SISMICO	Combination	Bottom	184.1541	0	0	0	651.169	914.7919	69.294
									PESO TOTAL	184.154 TON

Tabla 8 Análisis sísmico estático en dirección X - vivienda rigidizada.

TX=	0.215	S	0
Z=	0.45	Zona 4-CHORRILLOS	
S=	1.1	Suelo S3	
TP=	1		
TL=	1.6		
U=	1	TIPO "C" Vivienda	
C=	2.5		
Ro=	3	Albañilería Confinada Ro=3	
la=	1	Verificar	
lp=	1	Verificar	

PESO EDIFICO	184.154 ton
VE=ZUCS/R	0.41250 Coeficiente Sísmico C
VEXX=	75.964 ton
C/R>0.11	0.8333 Cumple
K=	1

Nota: Elaboración propia

Tabla 7 Análisis sísmico estático en dirección Y – vivienda rigidizada.

TY=	0.171	S
Z=	0.45	Zona 4-CHORRILLOS
S=	1.1	Suelo S3
TP=	1	
TL=	1.6	
U=	1	TIPO "C" Vivienda
C=	2.5	
Ro=	3	Albañilería Confinada Ro=3
la=	1	Verificar
lp=	1	Verificar

PESO EDIFICO	184.154 ton
VE=ZUCS/R	0.41250 Coeficiente Sísmico C
VEYY=	75.964 ton
C/R>0.11	0.8333333333 Cumple
K=	1

Nota: Elaboración propia

Tabla 9 Distribución de fuerzas laterales - vivienda rigidizada.

VEXX=	75.964
Tx=	0.215
k=	1

Story	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON				
TECHO 03	52.665	9.05	476.617	0.4201	31.9127
TECHO 02	62.196	6.4	398.051	0.35085	26.6521
TECHO 01	69.294	3.75	259.851	0.22904	17.3988

Nota: Elaboración propia

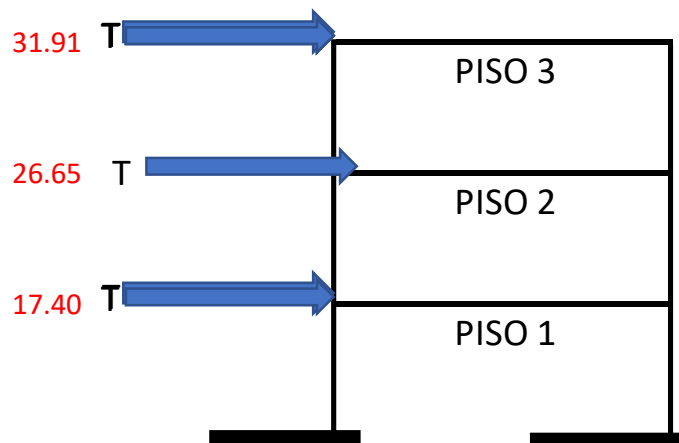


Figura 14 Distribución de fuerzas laterales – vivienda rigidizada.

Tabla 10 Irregularidad por torsión en dirección X – vivienda rigidizada.

IRREGULARIDAD TORSION XX											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN X	Combinación	Max	Diaph D3 X	0.001732	0.001161	1.49	35	975	12.5	905
PISO 2	DERIVA EN X	Combinación	Max	Diaph D2 X	0.001996	0.001369	1.46	35	975	12.5	640
PISO1	DERIVA EN X	Combinación	Max	Diaph D1 X	0.001498	0.001102	1.36	27	680	120	375

Nota: Elaboración propia

Tabla 11 Irregularidad por torsión en dirección Y – vivienda rigidizada.

IRREGULARIDAD TORSION YY											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN Y	Combinación	Max	Diaph D3 Y	0.00097	0.000944	1.03	20	0	120	905
PISO 2	DERIVA EN Y	Combinación	Max	Diaph D2 Y	0.00118	0.001143	1.03	21	0	605	640
PISO1	DERIVA EN Y	Combinación	Max	Diaph D1 Y	0.00104	0.00101	1.03	20	0	120	375

Nota: Elaboración propia

Tabla 12 Irregularidad piso blando en dirección X – vivienda rigidizada.

IRREGULARIDAD PISO BLANDO XX												
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	0.70*Ki	Ki < 0.70*K(i+1)	Ki < 0.80*Prom.Rigidez 3 pisos sup.
				tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	tonf/m		
PISO 3 (AZO)	ISMOX DINAMIC	LinRespSpec		18.8127	0.001367	13761.722	0.9515	0.000668	0	9633.2054	NO APLICA	NO APLICA
PISO 2	ISMOX DINAMIC	LinRespSpec		37.9848	0.001612	23561.923	1.7306	0.000747	0	16493.3461	REGULAR	NO APLICA
PISO1	ISMOX DINAMIC	LinRespSpec		50.4353	0.001836	27467.134	2.2387	0.00085	0		REGULAR	NO APLICA

Nota: Elaboración propia

Tabla 13 Irregularidad piso blando en dirección Y - vivienda rigidizada.

IRREGULARIDAD PISO BLANDO YY												
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	0.70*Ki	Ki < 0.70*K(i+1)	Ki < 0.80*Prom.Rigidez 3 pisos sup.
				tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	tonf/m		
PISO 3 (AZO)	SISMOY DIN	LinRespSpec		0.8954	0.000116	0	24.8517	0.001112	22349.541	15644.6787	NO APLICA	NO APLICA
PISO 2	SISMOY DIN	LinRespSpec		1.7303	0.000131	0	48.8334	0.001346	36280.007	25396.0049	REGULAR	NO APLICA
PISO1	SISMOY DIN	LinRespSpec		2.2387	0.000135	0	63.7353	0.001684	37850.057		REGULAR	NO APLICA

Nota: Elaboración propia

Tabla 14 Irregularidad piso débil en dirección x - vivienda rigidizada.

IRREGULARIDAD PISO DÉBIL XX												
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m	0.80*Vi tonf	Vi < 0.80*K(i+1)
PISO 3 (AZOTE)	MOX DINAMICO	LinRespSpec	Max	Bottom	0	18.8127	0.9515	68.8484	2.5214	49.8536	15.05016	NO APLICA
PISO 2	MOX DINAMICO	LinRespSpec	Max	Bottom	0	37.9848	1.7306	146.4428	7.0355	149.8406	30.38784	REGULAR
PISO1	MOX DINAMICO	LinRespSpec	Max	Bottom	0	50.4353	2.2387	202.0085	15.2729	336.8085		REGULAR

Nota: Elaboración propia

Tabla 15 Irregularidad piso débil en dirección Y – vivienda rigidizada.

IRREGULARIDAD PISO DÉBIL YY												
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m	0.80*Vi tonf	Vi < 0.80*K(i+1)
PISO 3 (AZOTE)	MOY DINAMICO	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0.8954	24.8517	133.8348	65.857	2.3728	19.88136	NO APLICA
PISO 2	MOY DINAMICO	LinRespSpec	Max	Bottom	0	1.7303	48.8334	262.1271	194.2917	6.9177	39.06672	REGULAR
PISO1	MOY DINAMICO	LinRespSpec	Max	Bottom	0	2.2387	63.7353	342.0687	429.7732	15.1725		REGULAR

Nota: Elaboración propia

Tabla 17 Fuerza cortante dinámica en dirección X/Y - vivienda rigidizada.

FUERZA CORTANTE DINÁMICA XX-YY											
Output Case	Case Type	Step Type	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
SISMOX DINAMICO	LinRespSpec	Max	50.4353	2.2387	0	15.2729	336.8085	202.0085	0	0	0
SISMOY DINAMICO	LinRespSpec	Max	2.2387	63.7353	0	429.7732	15.1725	342.0687	0	0	0

Nota: Elaboración propia

Tabla 16 Junta sísmica.

JUNTA SÍSMICA				
Dirección	D max (cm)	2/3 D max (cm)	S/2 (cm)	Junta Sísmica (cm)
Dirección X-X	1.57	1.05	2.41	3.00
Dirección Y-Y	2.14	1.43	2.41	3.00

V.- DISCUSIÓN

Según las tablas N°3 y 4 La evaluación sismoresistente para el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en chorrillos tiene como cálculos obtenidos parámetros que fueron aceptables concordando con Astorga y Panayfo (2020) que indica que las establecer un mejor distribución de columnas respetando las estándares de la normativa, así mismo la rigidez ayuda a un mejor diseño sismorresistente en una edificación.

El cual es aceptable tener los valores obtenidos en cada evaluación que se realizó desde el modelado y estructuración hasta la evaluación de piso blando.

La metodología empleada en la evaluación de la estructura fue la adecuada debido a que permitió determinar los parámetros mínimos de diseño sismo resistente y de esa manera pudimos llegar a las conclusiones.

respecto al primer objetivo específico, Determinar de qué manera rigidizar los elementos verticales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, usando el método de análisis mediante el software ETABS se determinó que rigidizar los elemento verticales contribuyen a una mejora estructural previamente evaluando desplazamientos, distorsiones y efectos de un sismo en la estructura analizada.

Así mismo comparado con (Alvayay, 2013) “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del casco urbano de la ciudad de Valdivia, empleando índices de vulnerabilidad”, en la universidad Austral de Chile.

Determino que La metódica para el análisis de la debilidad Sísmica Social, es un acercamiento sencillo, de unir el peligro Sísmico, parámetros sociales y parámetros económicos, describiendo que el modelo mostrado es una deducción de la verídica dificultad que se presenta, al tratar de hacer un análisis mucho más trabajado sobre cada indicador. Verificar cada elemento mal dimensionado, asegurar que dicho

casco cuenta con la estructura suficiente para contrarrestar las fuerzas externas ocasionada por un sismo.

Para ello determino que rigidizar los elementos contribuyen a un mejor comportamiento frente a estos eventos y mejorar el comportamiento estructural de cualquier edificación.

Referente al objetivo, Determinar de qué manera la estructuración inadecuada no influye en el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, podemos aclarar que se verifico la estructuración de dicha vivienda y se determinó que no cuenta con una correcta distribución estructural o de estructuración, comparando con Arévalo (2020) con las conclusiones que los datos conseguidos de la evaluación de densidad de muros están distribuidos incorrectamente.

En un sentido están excesivamente por vulnerando de lo que permite la norma, por otro lado, en la otra dirección se encuentran con una menor densidad, generando de esta forma frente a un evento sismo intenso su colisión por efecto de volteo. También que debido al estudio de debilidad y muestra sísmico, obtenemos que las viviendas presentaran un colapso frente la manifestación de un movimiento sismo intenso, al evaluar el peligro sísmico en porcentaje elevado y determinar valores que sobre salen de desplazamientos, según estándares de evaluación del método estático.

Estas características fueron vistas en la vivienda evaluada, en donde con solo la densidad de muros no cumple si no que el tipo de material con las que fueron edificadas no corresponde a lo que la norma propone.

VI.- CONCLUSIONES

1. La evaluación sísmoresistente de la vivienda autoconstruida de albañilería confinada de 3 niveles en chorrillos no cumple los estándares de diseño que la norma indica.
2. La evaluación inicial arrojó como resultado que los parámetros de evaluación como desplazamientos, torsión, piso blando, piso débil, etc. no cumplieron como lo indicado por el reglamento nacional de edificaciones.
3. Aumentar la sección de las columnas de 20cm x 20cm a columnas de 25cm x 25cm añadió rigidez a la estructura, la cual permitió que esta cumpla los parámetros establecidos por la norma.
4. Aumentar la sección de las vigas principales de una viga solera con sección de 20 cm x 20cm a una viga con un peralte de 40cm añadió rigidez a la estructura, la cual permitió que esta cumpla los parámetros establecidos por la norma.
5. La evaluación con los elementos rigidizados arrojó como resultado que los parámetros de evaluación como desplazamientos, torsión, piso blando, piso débil, etc. cumplieron como lo indicado por el reglamento nacional de edificaciones, esto debido al aumento de sección de los elementos estructurales.
6. La vivienda presenta una errada configuración de estructuración la cual hace que al ser evaluada de como resultados no aceptables por los parámetros mínimos que la norma exige.

VII.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un pre dimensionamiento antes de ejecutar el mejoramiento estructural de la edificación.
- Se recomienda mejorar las condiciones estructurales con un encamisado en los elementos verticales.
- Usar los elementos adecuados para la ejecución de las viviendas y así cumplir los parámetros de la norma.
- Considerar una evaluación previa a la ejecución de la vivienda para evitar fallas en la misma.
- Contar con ayuda profesional para el mejoramiento estructural de la vivienda de 3 niveles y así poder solucionar los problemas estructurales para contrarrestar las fuerzas laterales.

REFERENCIAS

1 Referencias

- CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR. 2008.** *Sistema experto de análisis probabilista de la peligrosidad sísmica.* MADRID : s.n., 2008.
- Alvayay, D. 2013.** *“EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE VALDIVIA, EMPLEANDO ÍNDICES DE VULNERABILIDAD”* . Valdivia - Chile : s.n., 2013.
- Arevalo, A. 2020.** *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres”*. LIMA : s.n., 2020.
- Asencio, E. 2018.** *“ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL P.J. PRIMERO DE MAYO SECTOR I - NUEVO CHIMBOTE”*. NUEVO CHIMBOTE : s.n., 2018.
- Astorga, R y Panayfo, A. 2020.** *Evaluación Estructural Sismorresistente para mejorar la Construcción de Viviendas Informales en Ciudadela Chalaca Mz. P, Callao 2020.* callao : s.n., 2020.
- Barriga, N. 2014.** *“ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE CRITERIOS DE VULNERABILIDAD, EN LA CIUDAD DE VALDIVIA, DE PROYECTOS DE VIVIENDAS SOCIALES ANTE EVENTOS SÍSMICOS, PARA GENERAR UN MODELO DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO”*. valdivia - chile : s.n., 2014.
- Bedolla, D. 2005.** *Estudio de resistencia y vulnerabilidad sísmicas de viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento.* BARCELONA : s.n., 2005.
- CHORRILLOS, MUNICIPALIDAD DE. 2019.** munichorrillos.gob. [En línea] 2019.
<http://www.munichorrillos.gob.pe/distrito/economia>.

ETABS, DE IGENMAI. ESEVERRI, ANDER ESARTE. 2020. ESPAÑA : s.n., 2020.

Hernandez, S, Fernandez, C y Baptista , P. 2014. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* MEXICO : s.n., 2014.

INDECI. 2017. *Escenario sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw.* LIMA : s.n., 2017.

LOZANO, M. 2011. *GESTION DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS ES ASENTAMIENTOS HUMANOS DE LIMA.* MADRID : s.n., 2011.

RNE. 2018. *E.30 DISEÑO SISMORRESISTENTE.* 2018.

Salamanca, Luis A. 2009. *ESTUDIO DE RESILIENCIA EN DESASTRES NATURALES EN SEIS BARRIOS DE LA CIUDAD DE LA PAZ, BOLIVIA.* BOLIVIA : s.n., 2009.

Sanchez, N. 2011. *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de tena.* Ambato,ecuador : s.n., 2011.

SERGIO, GOMEZ. 2012. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* MEXICO : RED TERCER MILENIO S.C., 2012.

SOLIS , R, y otros. 2013. *CAUSAS DE FALLAS CONSTRUCTIVAS PRESENTADAS EN PROYECTOS VIVIENDAS.* MEXICO : s.n., 2013.

VASCO, M. 2016. *SISMO RESISTENCIA EN EDIFICIOS DE HORMIGÓN Y ACERO PARA ZONAS DE ALTA PELIGROSIDAD SÍSMICA EN EL ECUADOR.* ECUADOR : s.n., 2016.

ANEXOS

ANEXO 3: Matriz de consistencia

Título: "Evaluación sísmoresistente para el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en chorrillos, lima 2021" Autor: Loayza Baca, Junior A.				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	METODOLOGÍA	VARIABLES
PG: ¿De qué manera la evaluación sísmoresistente ayudará con el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima?	OG: Determinar la evaluación sísmoresistente para el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	HG: La evaluación sísmoresistente ayudará a proyectar una mejora estructural en las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Esta investigación tiene un diseño no experimental.	VI: Evaluación sísmoresistente
			TIPO DE LA INVESTIGACIÓN Esta investigación tiene un tipo aplicada.	
PE1: ¿De qué manera rigidizar los elementos verticales contribuyen al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima?	OE1: Determinar de qué manera rigidizar los elementos verticales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	HE1: Se puede determinar que rigidizar los elementos verticales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN Esta investigación tiene un nivel descriptivo.	VD: Viviendas autoconstruidas
			ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo.	
PE2: ¿De qué manera rigidizar los elementos horizontales contribuyen al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima?	OE2: Determinar de qué manera rigidizar los elementos horizontales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	HE2: Se puede determinar que rigidizar los elementos horizontales contribuye al mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo.	
PE3: ¿De qué manera la estructuración adecuada influye en el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima?	OE3: Determinar de qué manera la estructuración adecuada influye en el mejoramiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	HE3: Se puede determinar que la estructuración adecuada mejorará estructuralmente las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en Chorrillos, Lima.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo.	


ANEXO 4: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
VI: Evaluación sismoresistente	Vasco (2016) indica que, "Cuando una edificación se realiza con una idónea distribución estructural, con elementos de dimensiones idóneas e instrumentos con fuerza indiscutible para sostener la acción de fuerzas ocasionadas por frecuentes sismos se les dota de "sismo-resistencia" que es una capacidad realizada con el objetivo de salvaguardar la vida y los propiedades materiales de las personas que habitan la edificación" (p.7) verificar la resistencia de las estructuras es un soporte para la mejora del estudio sísmico.	Es la evaluación que se realiza a una estructura para identificar los efectos de desplazamiento por efecto del sismo y poder cumplir los parámetros normativos. De esa manera minimizar daños en la estructura y sobre todo por la seguridad de quienes la habiten. Así mismo, se elegirá como sustento de estudio la NTP E.030, que tiene como conceptos base la ubicación, los tipos de suelo y la ductilidad de las estructuras.	D1: Rigidez	I1: Verificar La Distorsión De La Vivienda	ETABS	RAZÓN
			D2: Resistencia Estructural	I2: Resistencia	ETABS	RAZÓN
VD: Viviendas autoconstruidas	Lozano (2011) indica que, "se comprende por autoconstrucción a la manera por el cual las familias de recursos escasos edifican y/o direccionan la construcción de sus viviendas bajo criterio propio" (p.12) esta actividad tiene mayor frecuencia en zonas de condición económica baja o asentamientos humanos.	Se entiende por viviendas autoconstruidas aquellas viviendas que se realizan tan solo de la idea del propietario o maestro de obra, sin considerar conceptos estructurales, constructivos, ni normativos, usando malos materiales y procedimientos constructivos precarios.	D1: Tipo De Material Empleado	I1: Ductilidad	ETABS	RAZON
				I2: Durabilidad	Ficha de recolección de datos	ORDINAL
			D2: Procesos Constructivos	I1: Construcción Nueva Rápida	Ficha de recolección de datos	INTERVALO
				I1: Construcción por etapas	Ficha de recolección de datos	ORDINAL

ANEXO 5: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. ¿Su vivienda ha sido construida con asistencia profesional? SI NO
.....
MPESTRAL - pleno
2. ¿Los elementos estructurales como vigas y columnas Presentan dimensiones pequeñas para el número de pisos de su viviendas? SI NO
.....
(Columna y Fibra)
3. ¿Su vivienda presenta fisuras (rajaduras) mayores a 3mm tanto en techo, vigas, columnas, paredes o piso? SI NO
.....
En el piso
4. ¿Cree que los materiales usados en su viviendas fueron los adecuados? SI NO
.....
5. ¿Cree que el uso de materiales no adecuados influya en mal Comportamiento de su vivienda frente a un sismo? SI NO
.....
6. ¿Siente que su vivienda es segura frente a un sismo? SI NO
.....
7. ¿Cree usted que su vivienda ha sido edificada de tal manera que pueda contrarrestar los efectos de un sismo severo? SI NO
.....

NOMBRE: *Julio Conilo* FIRMA:  DNI: _____



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. ¿Su vivienda ha sido construida con asistencia profesional? SI NO
..... *Arquitecto*
2. ¿Los elementos estructurales como vigas y columnas Presentan dimensiones pequeñas para el número de pisos de su viviendas? SI NO
..... *SÍ ENTE*
3. ¿Su vivienda presenta fisuras (rajaduras) mayores a 3mm tanto en techo, vigas, columnas, paredes o piso? SI NO
..... *MEJORA! <math>es <math>2. mm*
4. ¿Cree que los materiales usados en su viviendas fueron los adecuados? SI NO
.....
5. ¿Cree que el uso de materiales no adecuados influya en mal Comportamiento de su vivienda frente a un sismo? SI NO
.....
6. ¿Siente que su vivienda es segura frente a un sismo? SI NO
.....
7. ¿Cree usted que su vivienda ha sido edificada de tal manera que pueda contrarrestar los efectos de un sismo severo? SI NO
.....

NOMBRE: *MARCO*

FIRMA: *[Firma manuscrita]*
DNI: _____



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. ¿Su vivienda ha sido construida con asistencia profesional? SI NO
.....
MAESTRO
2. ¿Los elementos estructurales como vigas y columnas Presentan dimensiones pequeñas para el número de pisos de su viviendas? SI NO
.....
3. ¿Su vivienda presenta fisuras (rajaduras) mayores a 3mm tanto en techo, vigas, columnas, paredes o piso? SI NO
.....
SO APOY DE CONSTRUCCION
4. ¿Cree que los materiales usados en su viviendas fueron los adecuados? SI NO
.....
5. ¿Cree que el uso de materiales no adecuados influya en mal Comportamiento de su vivienda frente a un sismo? SI NO
.....
6. ¿Siente que su vivienda es segura frente a un sismo? SI NO
.....
7. ¿Cree usted que su vivienda ha sido edificada de tal manera que pueda contrarrestar los efectos de un sismo severo? SI NO
.....

NOMBRE: Jose Golados

FIRMA: Jose Golados

DNI: _____



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. ¿Su vivienda ha sido construida con asistencia profesional? SI NO

2. ¿Los elementos estructurales como vigas y columnas SI NO

Presentan dimensiones pequeñas para el número de pisos de su viviendas?

... NO PRESENTO ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

3. ¿Su vivienda presenta fisuras (rajaduras) mayores a 3mm SI NO

tanto en techo, vigas, columnas, paredes o piso?

... EN PARED Y PISO.

4. ¿Cree que los materiales usados en su viviendas fueron los adecuados? SI NO

5. ¿Cree que el uso de materiales no adecuados influya en mal SI NO

Comportamiento de su vivienda frente a un sismo?

6. ¿Siente que su vivienda es segura frente a un sismo? SI NO

7. ¿Cree usted que su vivienda ha sido edificada de tal SI NO

manera que pueda contrarrestar los efectos de un sismo severo?

NOMBRE: *Juan Blas*

FIRMA: *[Signature]*

DNI: _____



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. ¿Su vivienda ha sido construida con asistencia profesional? SI NO
..... MARISTO

2. ¿Los elementos estructurales como vigas y columnas Presentan dimensiones pequeñas para el número de pisos de su viviendas? SI NO
.....

3. ¿Su vivienda presenta fisuras (rajaduras) mayores a 3mm tanto en techo, vigas, columnas, paredes o piso? SI NO
..... SO AÑOS DE CONSTRUCCION

4. ¿Cree que los materiales usados en su viviendas fueron los adecuados? SI NO
.....

5. ¿Cree que el uso de materiales no adecuados influya en mal Comportamiento de su vivienda frente a un sismo? SI NO
.....

6. ¿Siente que su vivienda es segura frente a un sismo? SI NO
.....

7. ¿Cree usted que su vivienda ha sido edificada de tal manera que pueda contrarrestar los efectos de un sismo severo? SI NO
.....

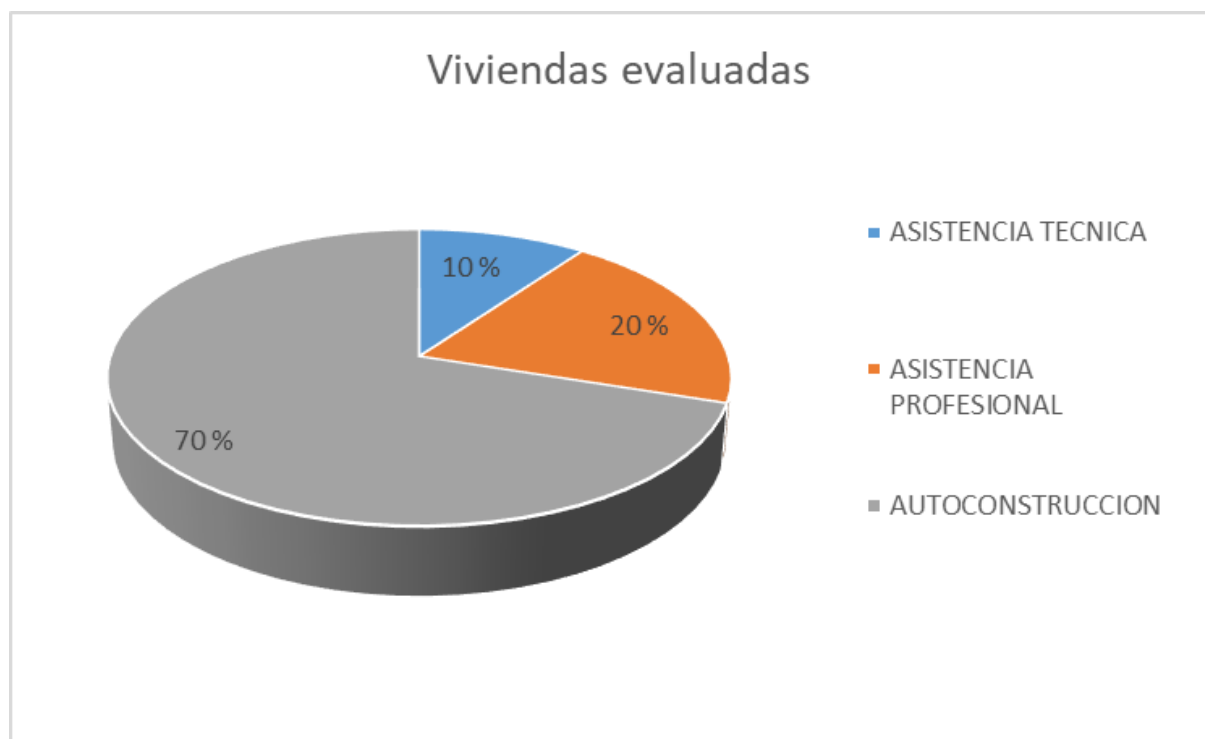
Jose Gabriel
NOMBRE:

FIRMA: Jose Gabriel

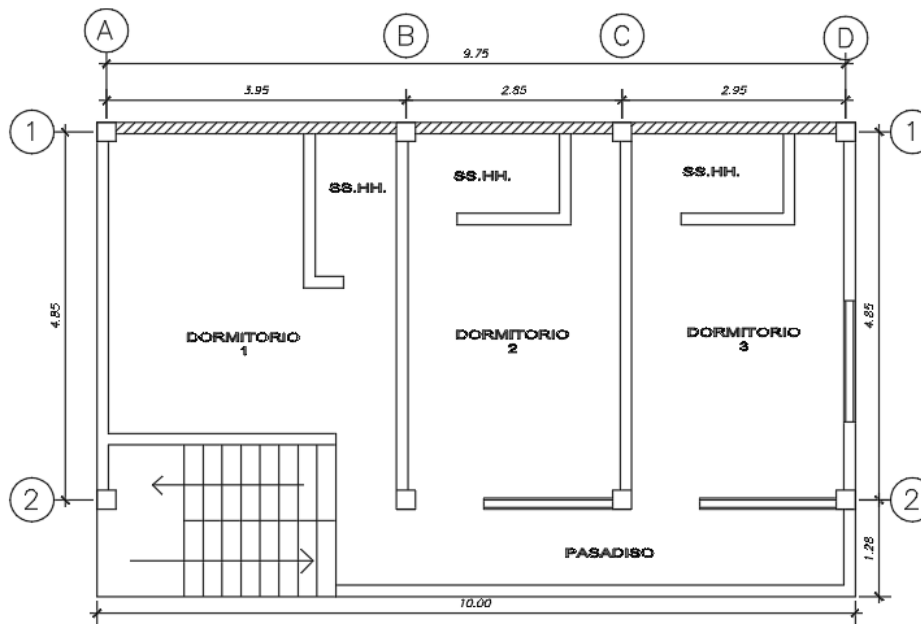
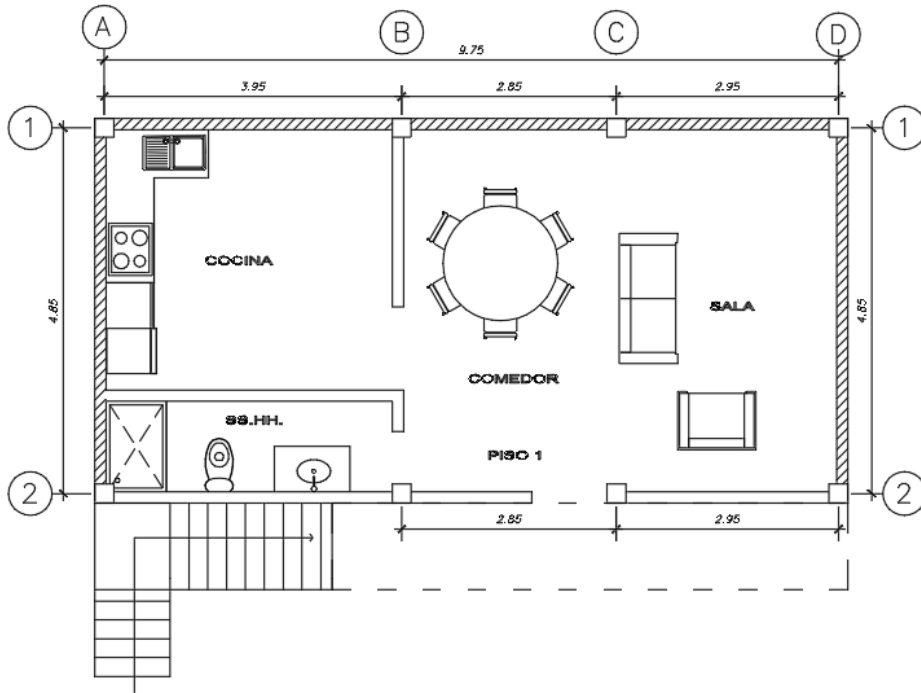
DNI:



VALIDOS	INDICADORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
	ASISTENCIA TECNICA	1	10 %	10 %	10 %
	ASISTENCIA PROFESIONAL	2	20 %	20 %	30 %
	AUTOCONSTRUCCION	7	70 %	70 %	100 %
	TOTAL	10	100 %	100 %	

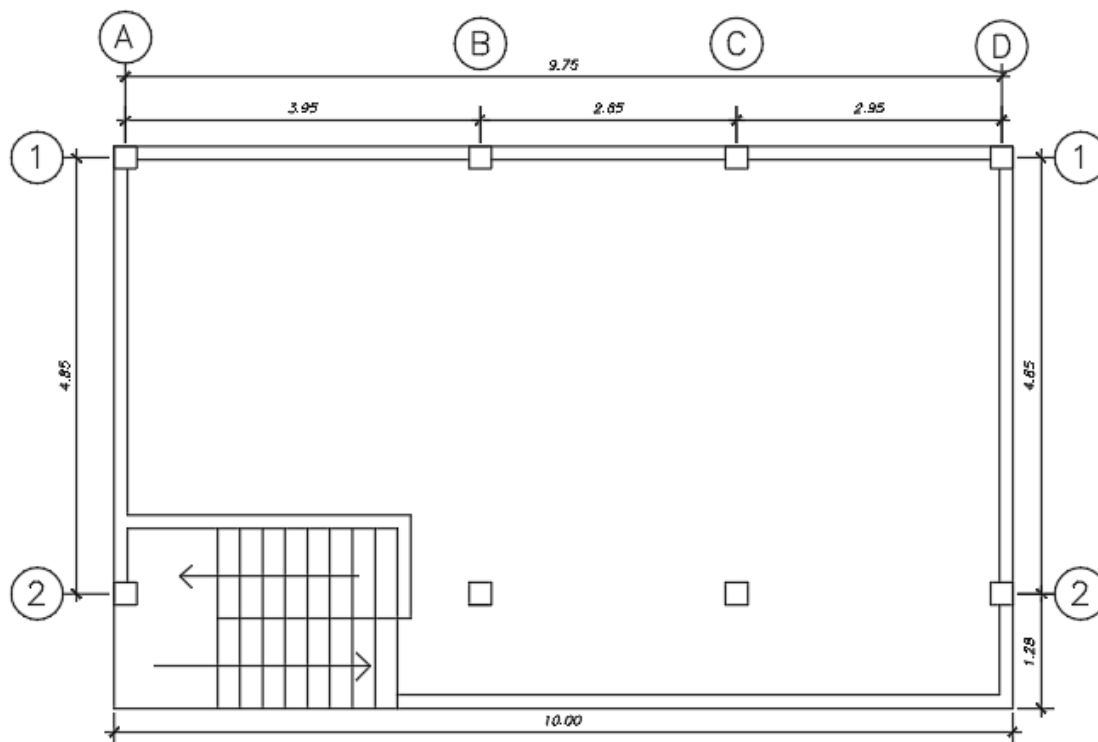
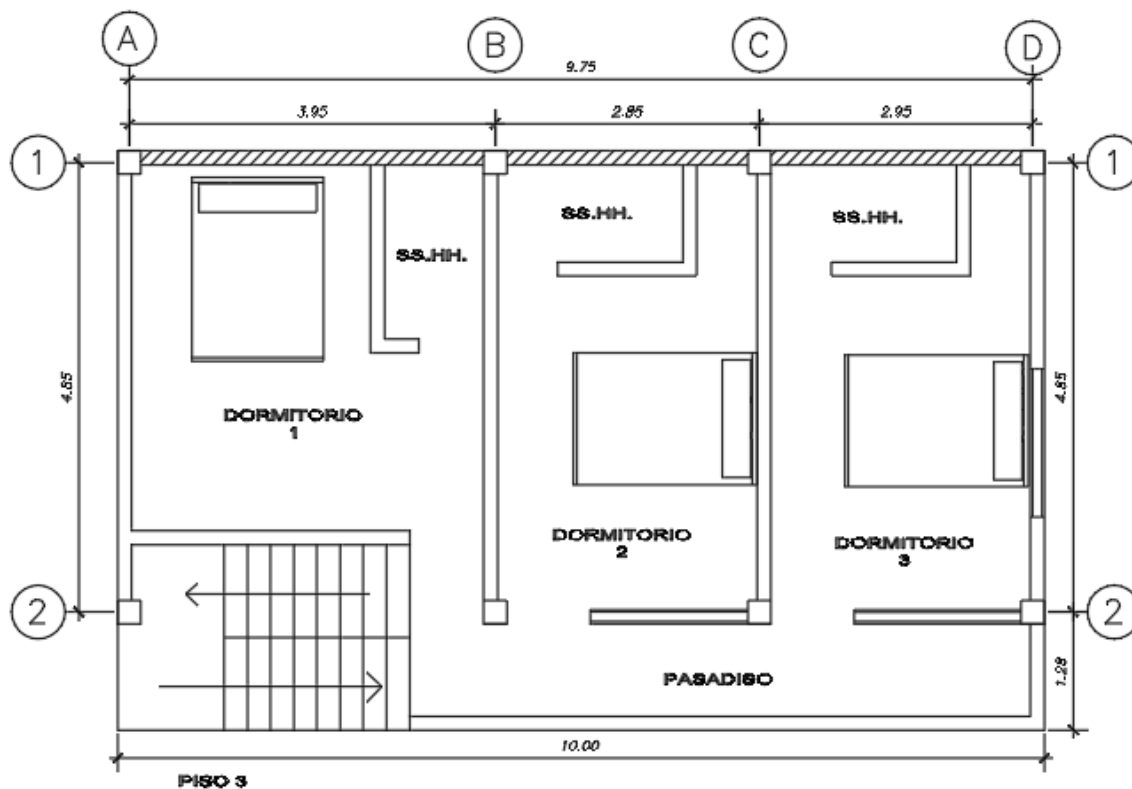


ANEXO 6: PLANOS

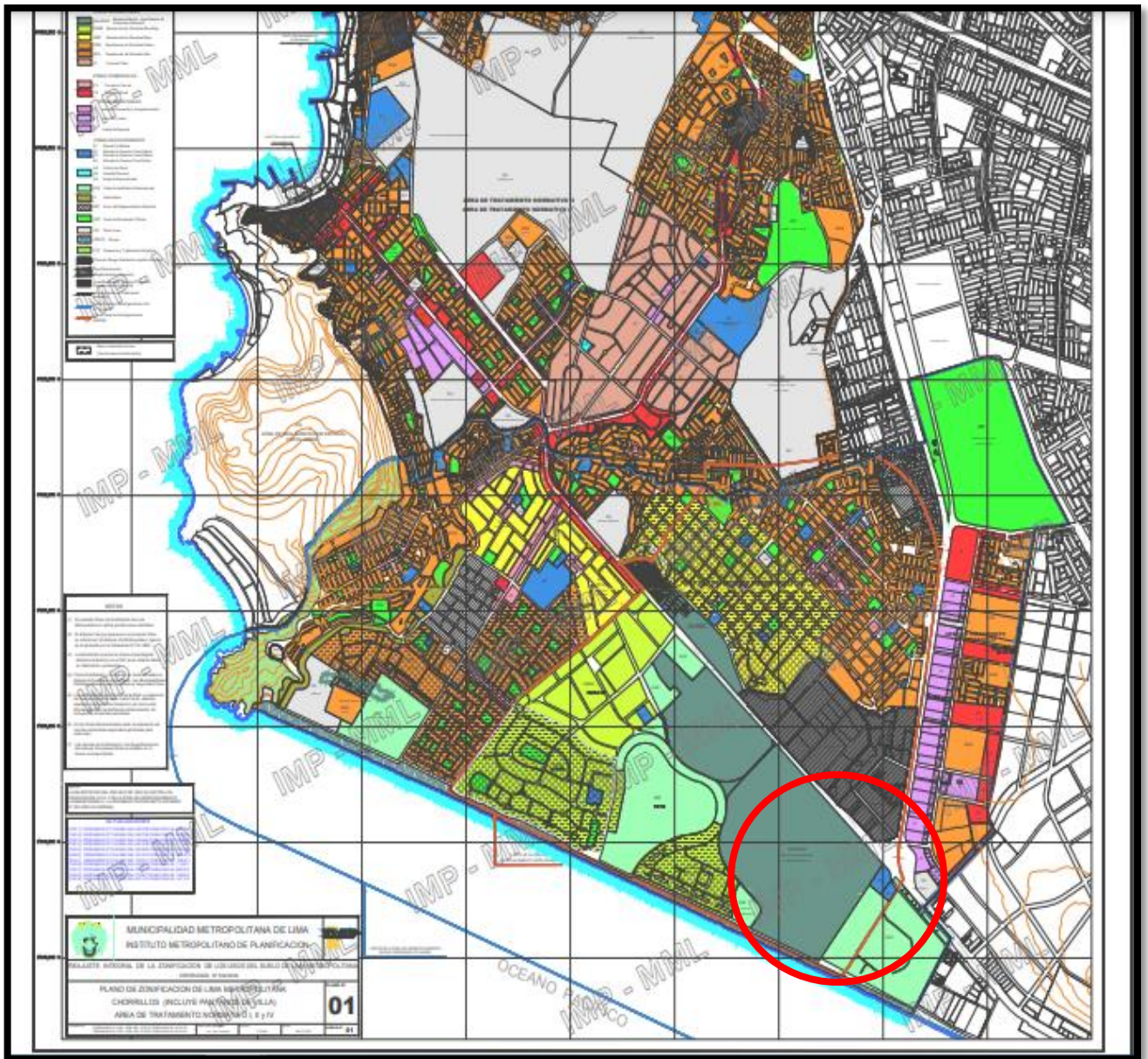


PISO 2

PROPIETARIO: CARLOS JULIO TOLEDO BLAS		DFTO.: LIMA	LAMINA: A-01 2 DE 4
		PROV.: LIMA	
		DISEÑO:	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	UBICACION: DELICIAS DE VILLA CALLE PROGRESO ME. ° P2 ° LOTE 8	DIBUJO:	
DESCRIPCION: PLANTA 1° Y 2° PISO	DISTRITO: CHORRILLOS	ESCALA: 1 : 100	
PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	PROFESIONAL:	FECHA: JUNIO 2002	



PROPIETARIO: CARLOS JULIO TOLEDO BLAS		DFTO.: LIMA	LAMINA: A-02
		PROV.: LIMA	2 DE 4
		DISEÑO:	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	UBICACION: DELICIAS DE VILLA CALLE PROGRESO	DIBUJO:	
DESCRIPCION: PLANTA 1° Y 2° PISO	Mz. " F2 " LOTE 4	ESCALA: 1 : 100	
PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	DISTRITO: CHORRILLOS	FECHA: JUNIO 2002	
		PROFESIONAL:	



ANEXO 7: DATOS DE LA EDIFICACION

Ubicación: Lima-chorrillos

Uso: Vivienda unifamiliar

Número de pisos: 3 + azotea

Sección de columnas: 20cm x 20cm

Sección de Vigas: 20cm x 20cm

Ancho de losa: 20cm

Sistema estructural: albañilería confinada.



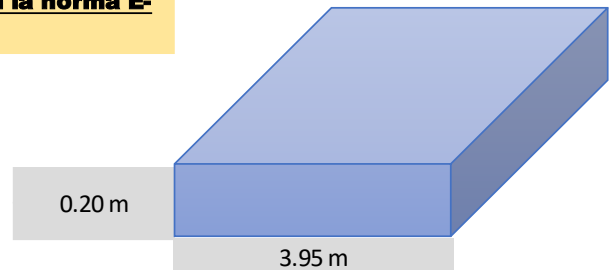
ANEXO 8: PREDIMENSIONAMIENTO Y DESARROLLO EN SOFTWARE ETABS

LOSA ALIGERADA (Según Libro Ing. Antonio Blanco y R.N.E. en la norma E-060)

Predimensionamiento de la Losa Aligerada

$$H \geq L_n/25$$

Ln: Longitud del lado menor	Ln =	3.95 m
Espesor de Losa Aligerada	H =	0.16 m
Espesor de Losa definitivo	H def. =	0.20 m



EJEMPLOS TENIENDO EN CUENTA: Ln/25

Ln	H	H ladrillo	e losita
4.00 m	0.17 m	0.12 m	0.05 m
5.00 m	0.20 m	0.15 m	0.05 m
6.00 m	0.25 m	0.20 m	0.05 m
7.00 m	0.30 m	0.25 m	0.05 m

LOSA MACIZA (Según Libro Ing. Antonio Blanco y R.N.E. en la norma E-060)

Art. 9.6.3.2)

Predimensionamiento de la Losa Maciza

L1: Longitud del lado mayor	L1 =	4.85 m
L2: Longitud del lado menor	L2 =	3.95 m

1° CRITERIO APLICATIVO: Espesor Mínimo

$$e_{\text{mín}} = L1/40$$

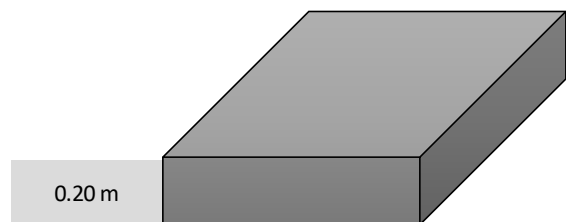
$$e_{\text{mín}} = 0.12 \text{ m}$$

2° CRITERIO APLICATIVO: Espesor Máximo

$$e_{\text{máx}} = H_{\text{aligerado}} - 0.05$$

$$e_{\text{máx}} = 0.15 \text{ m}$$

$$e_{\text{def.}} = 0.20 \text{ m}$$



VIGAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS (Según Libro Ing. Antonio Blanco y R.N.E. en la norma E-060 Art. 21.5.1.3)

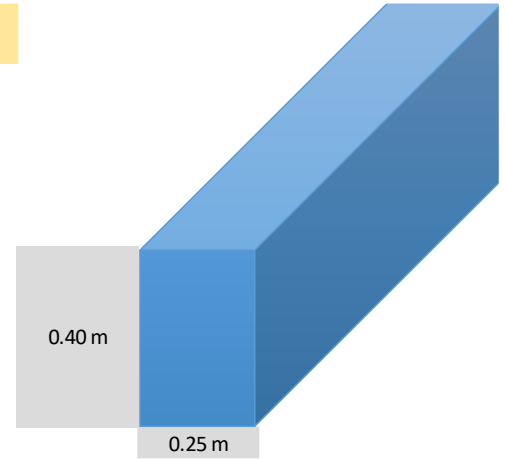
Predimensionamiento de las Vigas Principales

$$h1 = L/10 \text{ ó } h2 = L/12$$

L: Luz libre de la viga	L =	3.95 m
h1: Peralte de viga	h1 =	0.40 m
h2: Peralte de viga	h2 =	0.33 m
h: Peralte definido	h def. =	0.40 m

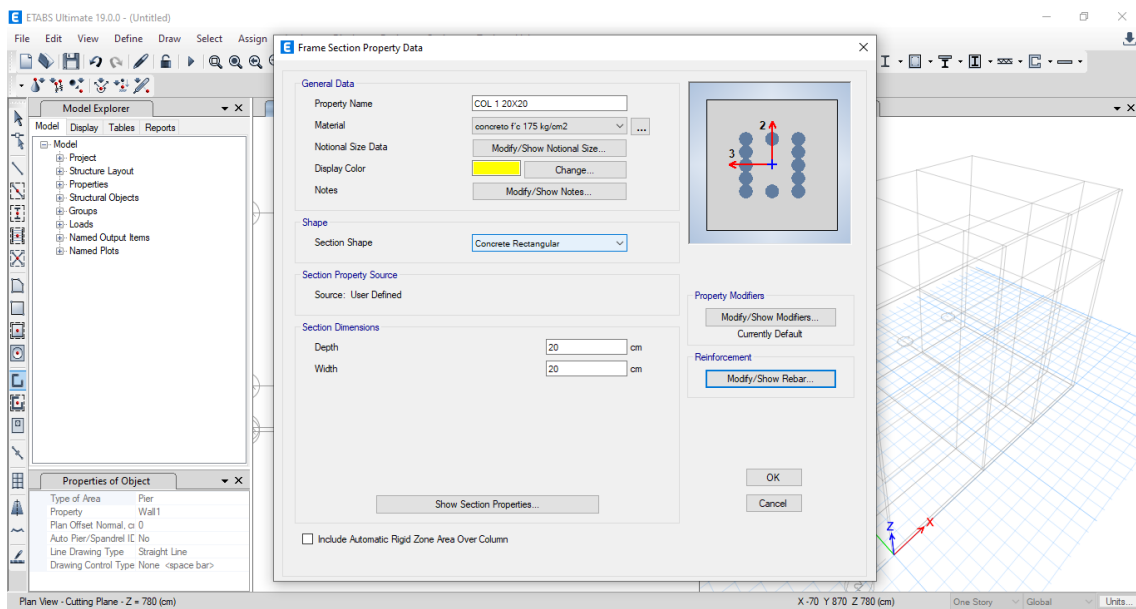
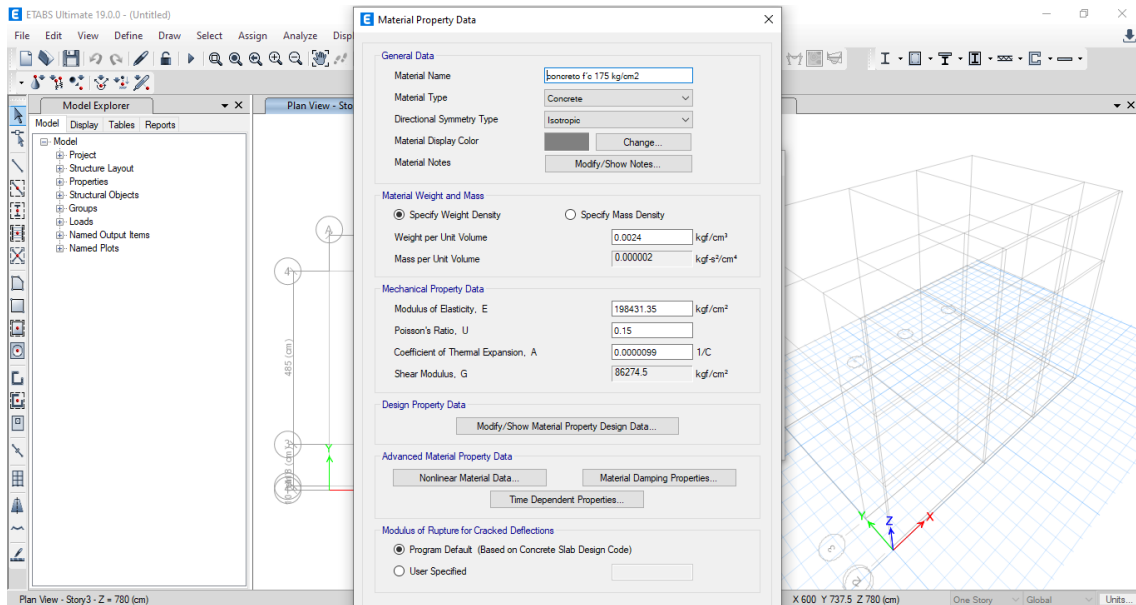
$$b1 = h * 0.3 \text{ ó } b2 = h * 0.5$$

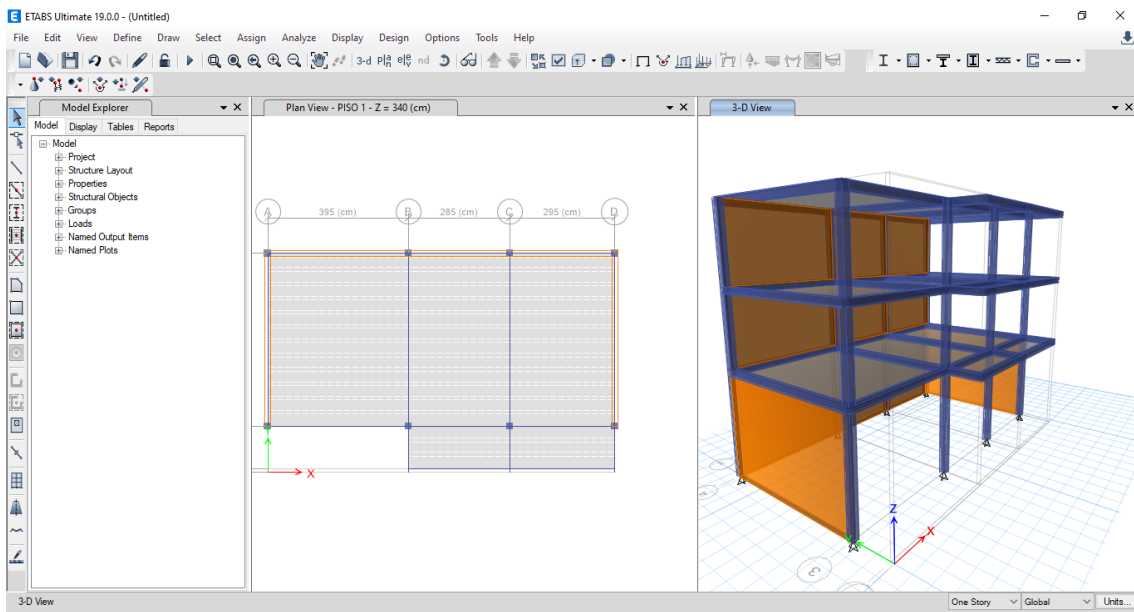
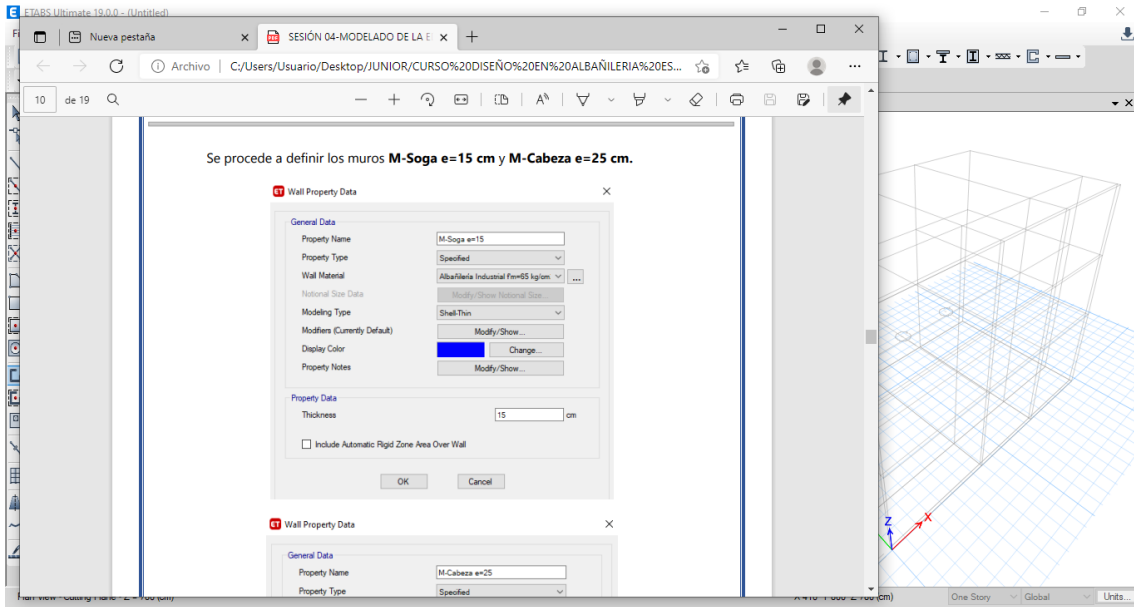
b1: Ancho de la viga	b1 =	0.12 m
b2: Ancho de la viga	b2 =	0.20 m
b: Ancho definido	b def. =	0.25 m

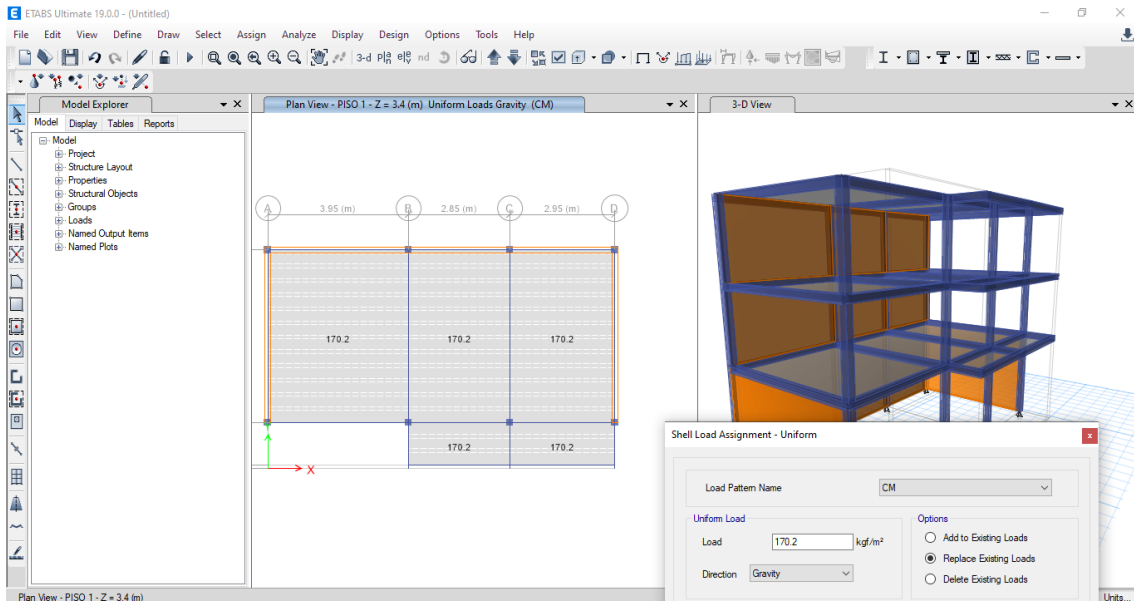


EJEMPLOS DE DIMENSIONES USALES EN VIGAS

L(m)	DIMENSIONES(cm)
$L \leq 5.5$ m	25x50, 30x50
$L \leq 6.5$ m	25x60, 30x60, 40x60
$L \leq 7.5$ m	25x70, 30x70, 40x70, 50x70
$L \leq 8.5$ m	30x75, 40x75, 30x80, 40x80
$L \leq 9.5$ m	30x85, 30x90, 40x85, 40x90

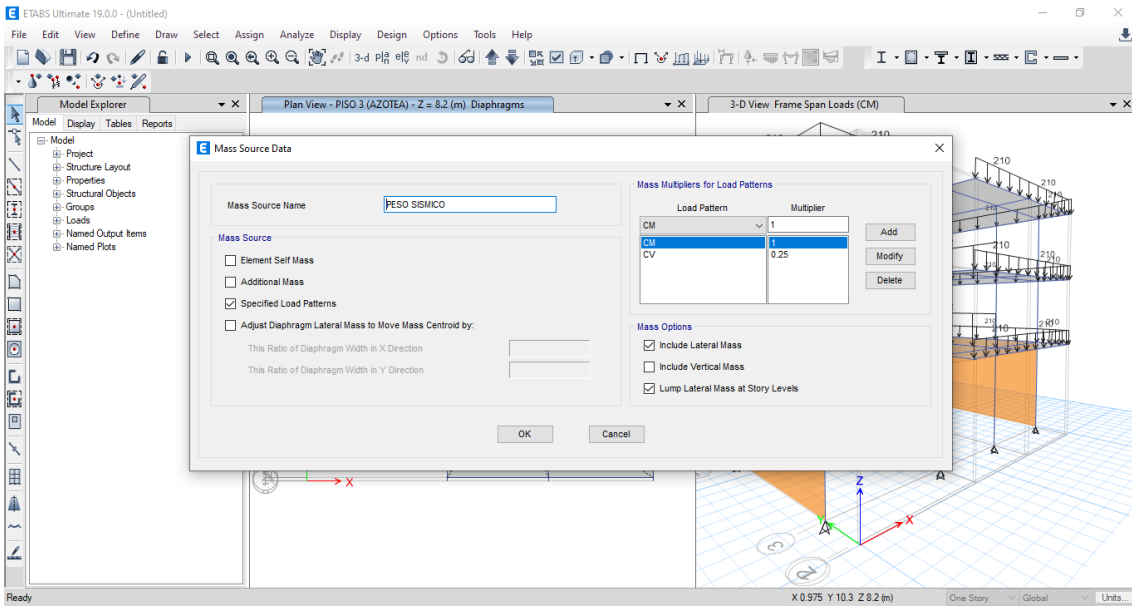
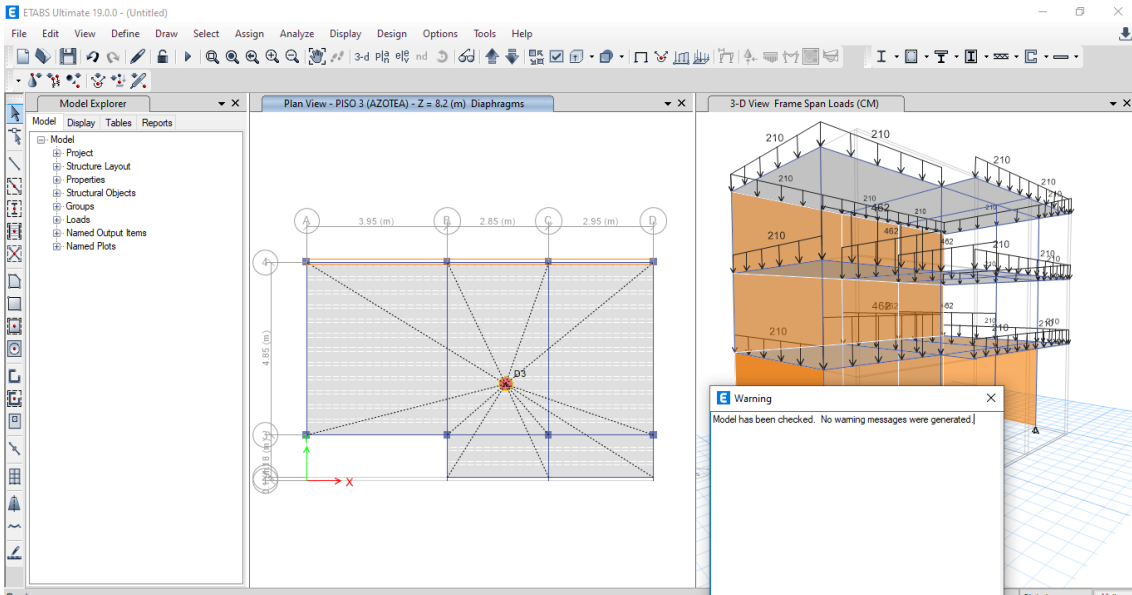


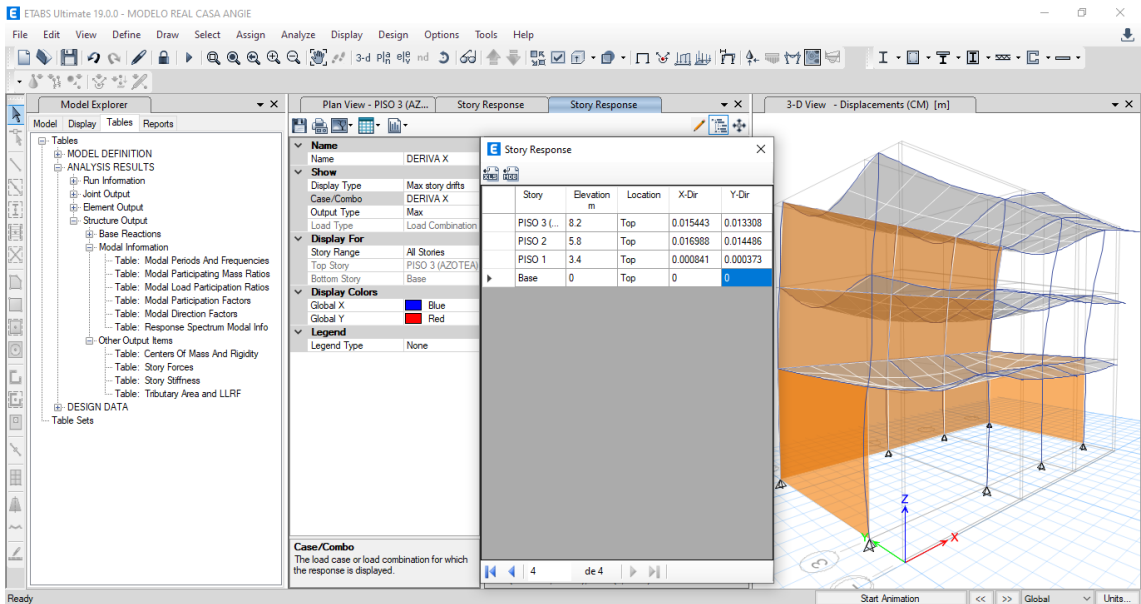
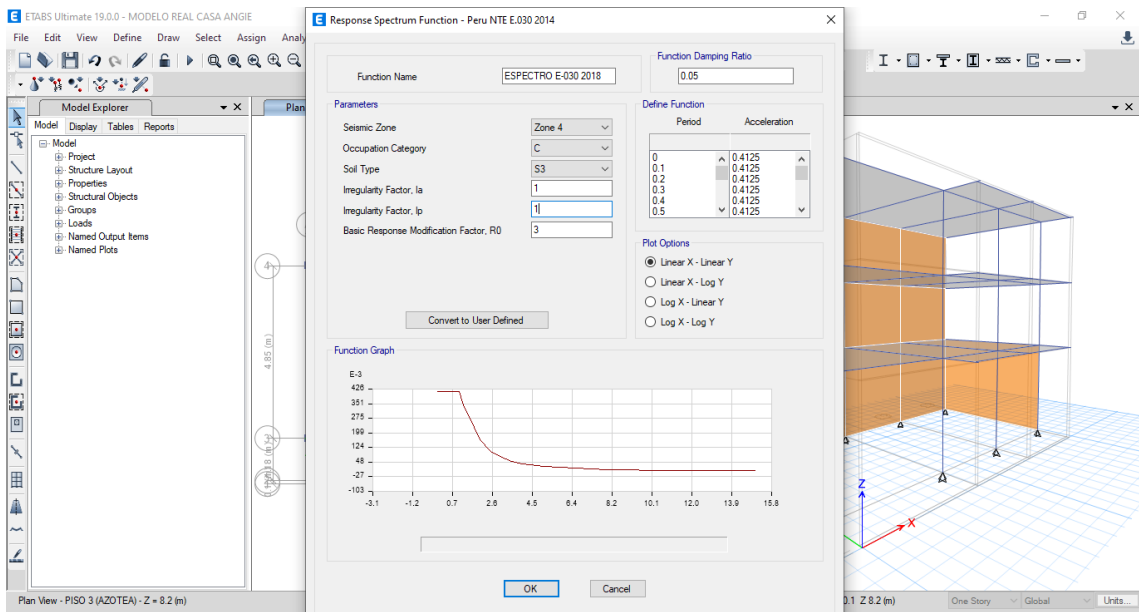




Material	Peso unitario
Unidades de albañilería solidas	1.8 ton/m3
Unidades de albañilería huecas	1.4 ton/m3
Concreto armado	2.4 ton/m3

Material	Peso x m2
Piso terminado (Acabados)	100 kg/m2
Ladrillo de techo (Losa Aligerada)	70.2 kg/m2





DERIVA XX									
Story	Output Case	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DMAX=0.005
						m	m	m	
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN X	Max	X	0.015443	35	975	12.5	905	NO CUMPLE
PISO 2	DERIVA EN X	Max	X	0.016988	35	975	12.5	640	NO CUMPLE
PISO1	DERIVA EN X	Max	X	0.000841	27	680	120	375	CUMPLE

DERIVA YY									
Story	Output Case	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DMAX=0.005
PISO 3 (AZOTEA)	DERIVA EN Y	Max	Y	0.013308	20	0	120	905	NO CUMPLE
PISO 2	DERIVA EN Y	Max	Y	0.014486	21	0	605	640	NO CUMPLE
PISO1	DERIVA EN Y	Max	Y	0.000373	20	0	120	375	CUMPLE

ANEXO 9: PANEL FOTOGRAFICO









