



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL

Diseño sismorresistente de vivienda con bloque de poli estireno meps en el
A.A.H.H los constructores San Juan de Lurigancho, 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

Autores:

Macha Huacho, Andoni Emil (ORCID: 0000-0003-4912-0612)

Saucedo Licares Juan Jean Pierre (ORCID: 0000-0002-1951-1148)

ASESORA:

Mg. Maria Ysabel Garcia Alvarez (ORCID: 0000-0001-8529-878X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A nuestros padres por ser incondicionales en nuestras vidas dándonos siempre un impulso para seguir adelante. A nuestro docente por enseñarnos lo que es la investigación en base a parámetros que ayudan a un mejor resultado con su respectivo método utilizado.

AGRADECIMIENTO

A nuestra Universidad César Vallejo por brindarnos la oportunidad de pertenecer a la gran familia Vallejiana con motivo de prepararnos para ser excelentes profesionales una vez culminado nuestros estudios. A nuestros docentes por enseñarnos día a día a ser justos, humildes e ingenieros, y un agradecimiento especial a nuestros padres que impulsan nuestros estudios y nos motivan a salir adelante para ser en un futuro próximo además de profesionales excelentes ciudadanos.

Página del Jurado

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

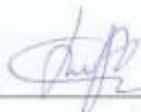
Nosotros; Macha Huacho, Andoni Emil (48355108) y Saucedo Licares Juan Jean Pierre (48223824); a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica. Asimismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 18 diciembre del 2019



MACHA HUACHO

DNI: 48355108



SAUCEDO LICARES

DNI: 48223824

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad César Vallejo presentamos ante ustedes la tesis titulada “Diseño sismoresistente de viviendas con Bloques de concreto a base de poliestireno meps en el AA. HH Ciudad de los Constructores, S.J.L 2019”, cuyo Objetivo es analizar el uso de bloque y poliestireno meps para el uso de diseño sismorresistente de vivienda construida, para AA. HH. Ciudad de los Constructores, S.J.L,2019 y que sometemos a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Grado Académico de Titulo en Ingeniería Civil.

Los Autores

ÍNDICE

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	vi
ÍNDICE	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MÉTODO	10
2.1 Tipo y diseño de la Investigación	11
2.2 Variables y operalización de variables	11
2.3 Población,muestra y muestreo	13
2.3.1 Población	13
2.3.2 Muestra	13
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos	13
2.4.1 Técnica de recolección de datos	13
2.4.2 Instrumento de recolección de datos	14
2.5 Procedimiento	15
2.6 Método de análisis de datos	17
2.7 Aspectos éticos	17
III.RESULTADOS.....	38
IV.DISCUSIONES	89
V.CONCLUSIONES.....	92
VI.RECOMENDACIONES.....	95
VII.REFERENCIAS.....	97
VIII.ANEXOS.....	100

Índice de tablas

Tabla N° 1: Cuadro de Operacionalizacion	12
Tabla N° 2: Resultado de Ensayo Estándar	42
Tabla N° 3: Comparación de Propiedades	43
Tabla N° 4: Densidad de EPS y MEPS	43
Tabla N° 5: Comparativa de Densidad entre EPS y MEPS	44
Tabla N° 6: Dosificación del bloque y poliestireno.....	44
Tabla N° 7: Ensayo a la Comprensión	45
Tabla N° 8: Comparativo del Desplazamiento Lateral	46
Tabla N° 9: Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas	46
Tabla N° 10: Resistencia a la Compresión Diagonal en Muertes	47
Tabla N° 11: Longitud de Muros en Dirección X-X Y Y-Y	49
Tabla N° 12: Longitud de Muros en Dirección X-X y Y-Y	50
Tabla N° 13: Peso de la Casa	51
Tabla N° 14: Análisis Sísmico Estático con Bloque Meps	72
Tabla N° 15: Comparativo de Desplazamiento lateral	87
Tabla N° 16: Comparativo de Periodo de Vibración	87
Tabla N° 17: Análisis Dinámico Fuerza Cortante Mínima en la Base	88
Tabla N° 18: Metrado de Columna	121
Tabla N° 19: Metrado de Viga	126
Tabla N° 20: Metrado de Losas	127
Tabla N° 21: Metrado de Acabados	128
Tabla N° 22: Metrado de Tabiquería	129

Índice de figuras

Figura1: Zonas Sísmicas	15
Figura2: Tipos de Ladrillos	16
Figura3: Ladrillo Kin Kong 18 Huecos	16
Figura4: Ladrillo Pandereta	18
Figura5: Unidad de Albañilería Apilable	25
Figura6: Dimensiones del Ladrillo	26
Figura7: Elevación en 2d	26
Figura8: Reciclaje De Poliestireno Eps de Electrodomésticos	27
Figura9: Obtención del Poliestireno	31
Figura10: Poliestireno Eps	32
Figura11: Cemento Apu Tipo I	32
Figura12: Proceso de Diseño de Mezcla	34
Figura13: Elaboración de Ladrillo con Poliestireno	35
Figura14: Ensayos de Ladrillos	36
Figura15: Programa Etabs	55
Figura16: Elevación	57
Figura17: Creación de Columnas y Vigas	58
Figura18: Creación de Columnas 0.25X0.35	59
Figura19: Creación de Columnas 0.15X0.35	60
Figura20: Creación de Columnas 0.15X0.35	61
Figura21: Creación de Columnas 0.25X15	62
Figura22: Creación Viga 0.25X20	63
Figura23 Propiedades del Muro de Albañilería	64
Figura25: Creación de la Losa Aligerada	65
Figura26: Base Reactions	66
Figura27: Loads Patterns Para el Análisis	67
Figura28: Combinación de Combos	67
Figura29: Cargas Vivas y Cargas Muertas	68

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo principal establecer las propiedades físicas y mecánicas del bloque de poliestireno meps reciclado. Por lo cual tuvieron una variación mínima de sus dimensiones y sus esfuerzos a compresión de albañilería según la N.T.P E.070. Posteriormente se realizó el diseño del bloque de concreto mediante el cual se fabricó con unas dimensiones 24x14x9 el cual reemplazara a 18 huecos cuya densidad del meps es de 154.17 kg/cm³ adecuado para ello se realizó ensayo de 7,14,28 días para determinar las propiedades físicas y mecánicas se realizó el ensayo de alabeo de 10 unidades de albañilería según la norma NTP cuyo promedio cóncavo 0.00 mm y convexo 0.00 mm; ensayo de compresión en unidades de albañilería, cuyo resultado obtenido promedio $f'_b=197$ kg/cm². Se determinó la resistencia compresión axial características en pilas, cuyo resultado promedio $f'_m=145$ kg/cm². la resistencia por corte característica en murete cuyo promedio es $v'_m=9$ kg/cm². Teniendo estos resultados para poder hacer la simulación en el programa etabs sismorresistente y ver su comportamiento si cumple con NTP. Se concluyó que tuvo un buen comportamiento estructural cumpliendo los parámetros dadas por las Normas E070 Y E030. Los desplazamientos laterales en dirección XX-YY son admisibles cumplió

Palabras claves: meps, albañilería, resistencia a compresión, modelamiento estructural

ABSTRACT

The main objective of this research was to establish the physical and mechanical properties of the recycled polystyrene meps block. By which they had a minimal variation of their dimensions and their efforts to understanding masonry according to the N.T.P E.070. Subsequently, the design of the concrete block was carried out by means of which it was manufactured with dimensions 24x14x9 which replaced 18 holes whose density of meps is 154.17 kg/cm³ suitable for this purpose, a test of 7 was carried out, 14,28 days for the determination of physical and mechanical properties, the 10-unit roll test according to the NTP standard was carried out, the concave average 0.00 mm and convex 0.00 mm; the understanding test in masonry units, whose average obtained result $f_b=197 \text{ kg/cm}^2$. The axial understanding resistance characteristics in batteries were determined, whose average result $f_m=145 \text{ kg/cm}^2$. the characteristic shear resistance in wall whose average is $v_m=9 \text{ kg/cm}^2$. Having these results to be able to make the simulation in the program etabs sismorresistente and see its behavior if it meets NTP. It was concluded that it had a good structural performance in compliance with the parameters given by Standards E070 and E030. Lateral displacements in direction XX-YY are admissible met

Keywords: meps, masonry, comprehendió resistance, structural modeling

I. INTRODUCCIÓN

En Lima y Callao la vulnerabilidad Sísmica es latente desde siempre, hoy en día crece la incertidumbre debido que se aproxima el ciclo sísmico de 500 años, que trata que las aceleraciones sísmicas exceden o iguala en periodos de retorno de 500 años. Por tanto, haciendo una retrospectiva de eventos sísmicos ocurridos en Lima se encuentra registros de terremotos mayores a 7.5 grados que datan de: 1555, 1578, 1586, 1630, 1655, 1678, 1687 y el más severo de magnitud de 8.4 grados ocurrido el 28 de octubre de 1746, de una duración de 4 minutos, en ese entonces Lima tenía con 60,000 fueron víctimas de este desastre que tuvo como consecuencia mortal entre 15,000 a 20,000 fallecidos. Estas cifras catastróficas de pérdidas, se nos recordó a memoria, en agosto del 2007 en uno de los últimos terremotos nocivos para el Perú ocurrido en Pisco, de magnitud 7.9.

Del mismo modo, la vulnerabilidad sísmica afecta a todos los países del mundo. Estos fenómenos sísmicos ocurren según plantea la teoría de Alfred Wegner (en 1912), la corteza terrestre se divide en doce grandes zonas, denominadas placas tectónicas, las cuales están en continuo movimiento, fomentando los sismos, que son fenómenos causados por la acumulación de energía potencial elástica en la corteza terrestre. Cuando esta energía se libera es transmitida mediante ondas elásticas a través de la corteza, desde la zona donde se produce la ruptura, produciendo el movimiento de la superficie del planeta. Este fenómeno afecta a las personas, las construcciones y a la naturaleza, generando cambios importantes en ella.

Es así de esta manera que, el Perú tiene una placa tectónica de gran sismicidad. En el Perú se debe a la subducción de la placa de Nazca debajo Sudamericana. En Lima región central del Perú, se ha acumulado gran energía desde el terremoto de 1976 que podría liberarse en cualquier momento. Este fenómeno se observa a lo largo toda la costa oeste del continente Sudamericano, con una tasa neta de convergencia estimada entre 8 a 9 centímetros al año, lo que genera ser la zona sísmica más activas del mundo, de donde provienen el 90 % de dinámica sísmica global del planeta.

Según el estudio del Banco internacional de Desarrollo (BID) se ha visto que cada vivienda familiar en América Latina un total de 59 millones que tienen sus casas en mal estado con materiales inapropiadas, esto se ve obligado ya que cada vez va

aumentando la pobreza y se ven obligado a tener una construcción mala y insegura para sus familias.

Por otro lado, la Asociación de desarrollados Inmobiliarios (ADI Perú). Se ha encontrado una cantidad de viviendas informales construidas en centro de lima que es preocupante, cada vez las construcciones formales que se construyen en un año es alrededor de dieciocho mil, mientras las informales están cerca de treinta mil que es el doble según (capeco) el costo de una vivienda informal es el doble de la una formal, siendo poco seguro al momento de un sismo sea un peligro para la población. CIP alerta que estas viviendas colapsaran ante un terremoto, debido a que setenta por ciento de las casas no tienen un permiso de la municipalidad que garantice una adecuada construcción según la norma técnica de edificaciones E.030 de viviendas de seguimiento sísmico aprobada

Así mismo las construcciones san juan de Lurigancho del AA. HH de ciudad de los constructores son albañilería confinada o prefabricado esta mampostería está fabricada de arcilla y con una junta sísmica de mortero que usan para hacer el asentamiento de ladrillo .por ello hemos realizado un estudio de diferente método de realizar la construcción y que siempre habido fallas por comprensión o por corte el problema es que la mano obra y los materiales es muy caro para realizar y también que contaminan el medio ambiente debido a la fabricación de que realiza la industria. Por ello en nuestra investigación que hemos realizado un diferente uso de ladrillo para que se aplique en esta zona

Rodríguez,H (2017).Indica que el concreto liviano a base de poliestireno expandido para la prefabricación de unidades de albañilería no estructural - Cajamarca , tiene como objetivo general determinar las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de concreto liviano a base de poliestireno expandido. Por ello la investigación es de tipo experimental-proyectiva, basado en la dosificación optima de concreto ligero a base eps,asi mismo tiene como conclusión lograr la dosificación que fue denominada CLP-600 con una densidad de 1600 kg/m^3 con una resistencia comprensión 62.75 kg/cm^2 y absorción 7.70 así como una densidad de 1547 kg/cm^3 ya que su bloque tuvo como $p_e=1624.36$; absorción 9.25 % para elaboración del boque tuvieron una dimensiones de $9 \times 19 \times 39 \text{ cm}$ que tuvo un peso de 11.22 kg, cumpliendo con la NTP

399.6022002.Finalmente el costo concreto ligero eps con una diferencia S/ 0.95 con respecto al concreto tradicional.

Álvarez, M, Meca, I (2019).Tuvo como Diseño de Unidades de Albañilería de Concreto Liviano a Base de Poliestireno Expandido,Piura- 2018, tiene como objetivo general Diseñar de unidades de albañilería de concreto liviano a base de poliestireno expandido, Piura-2018.En este proyecto su tipo de investigación es experimental-transaccional,pues tiene como principal función de analizar la dosificación concreto liviano eps y estudiando sus propiedades físicas y mecánicas.

Así mismo tiene como conclusión que sus unidades de albañilerías fueron las dimensiones 24 x 14 x 9 cm. de la unidad, guiándose de la NTP 399.601, así mismo los datos que se obtuvieron fueron: ensayos a compresión de 69.75 kg/cm^2 , ensayo absorción 5,792 %; teniendo una comparación de concreto liviano a base de poliestireno eps con la albañilería tradicional. Concluyendo que la fabricación del ladrillo es más económico que el ladrillo común en un S/0.39.

Vílchez, J (2017) .Se dice el Análisis de paneles de poliestireno eps Emmedue, en su progreso de método constructivo en viviendas unifamiliares en Pachacamac, Lima 2016, tiene como objetivo general Determinar cómo se podrá realizar el análisis de paneles de poliestireno EMMEDUE, ayudara a las viviendas unifamiliares en Pachacamac, Lima – 2016.el trabajo de investigación es aplicada es un nivel descriptivo de diseño cuasi experimental. Así mismo tiene como conclusión dio que el estudio realizado es más cómodo el precio al realizar una construcción de edificaciones de poliestireno eps emmedue. Teniendo como una diferencia de costo de 26.35% no requiere de gente especializada del sistema Emedue, es decir que sus precios son accesibles para cualquier persona.

Echeverría,E (2017) .En los Ladrillos de Concreto con Plástico Pet Reciclado, tiene como objetivo general Determinar las propiedades físico mecánicas de ladrillo de concreto con plástico PET reciclado de la norma técnica E.070 – Albañilería. el trabajo de investigación es experimental, ya que las variables que utilizaron son resultados y gráficos de los valores. Por ello tiene como conclusión que la resistencia a compresión fueron: $f'_{b} = 127.08 \text{ kg/cm}^2$, $f'_{b} = 118.80$ y $f'_{b} = 110.46 \text{ kg/cm}^2$ para porcentajes de

3%, 6% y 9% con una disminución de 51.5 kg/cm^2 respecto al diseño patrón o 31.8%, respecto del ladrillo patrón (0% PET) $f_b = 161.96 \text{ kg/cm}^2$.teniendo en cuenta que es un ladrillo de clase IV y ladrillos pet de clase III.Esto nos quiere decir que el ladrillo con mezcla reciclado es óptimo y cumple con las características de los ladrillos convencionales.

Paz, E (2014).Se desarrolló el Análisis de la Determinación de las propiedades físico y mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado, tiene como objetivo general Análisis de las propiedades físico y mecánicas del ladrillo de plástico reciclado. El trabajo de investigación es experimental por que se basara en ensayos para llegar a sus propiedades. Así mismo tiene como conclusión que el ladrillo hechi por plástico reciclado está compuesto por 70 % PET y 30% PEAD ,esto ayuda a que sea un ladrillo liviano y tenga un buen comportamiento de aislante térmico ;así mismo en su resistencia de compresión se llegó a dar un alto grado de resistencia. Por tanto respecto a lo económico resulto ser factible por su materia prima y su técnica.

Martínez (2010).Sin embargo en el estudio técnico y económico de una vivienda social utilizando ladrillos de poliestireno eps, tiene como objetivo general es hacer una comparación técnica-acústica y ahorrrativo ;una vivienda social de treinta y seis m^2 construida por el servir de Valdivia con muros perimetrales de madera ,versus un proyecto en estudio con muros perimetrales de ladrillos de poliestireno eps, a la vez tiene como objetivo particulares realizar un proyecto de una vivienda social con muros perimetrales de ladrillos de poliestireno eps estudiando su laboriosidad y realizando análisis térmico acústico en la ciudad de Valdivia, Región de los Ríos. Siendo esta investigación que se realizara en una vivienda social.

Molina, Vizcaíno, Ramírez (2007). Estudio de las Características físico - mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado en el municipio de acacias (meta), tiene como objetivo general Elaborar ladrillos de plástico que tenga una resitencia a adecuada a la norma y económico para el municipio de Acacias (Meta). Se realizó un proyecto de investigación de tipo experimental as teniendo como conclusión una buena resistencia cuya absorción es 0.29 % soportando una presión $831.312,88 \text{ pa}$ lo que hace resistente a la rotura con una $f_c=212.6 \text{ kg/cm}^2$ y vertical 239 kg/cm

significa es un material frágil según análisis a su deformación Llegando a la conclusión el estudio se llegó a la construcción que a pesar de tener una mejor variabilidad sea compatible y una excelente con su aislación térmica acústica, teniendo una mejoría en su rapidez en el proceso de ejecución de obra.; pues diremos que la construcción tuvo un mayor costo que una vivienda construida manera. Este trabajo tiende a dar como resultado que tecknopor eps es más resistente y segura para las personas de bajo recurso.

Armendáriz (2017).Su Sistema comparativo costo y tiempo de la mampostería tradicional vs mampostería (eps) poliestireno en el hospital monte Sinaí “bloque e-100, cuyo objetivo general es de comparar el costo y tiempo de ambos sistemas (Mampostería “eps” poliestireno vs Mampostería tradicional), por medio de dos presupuesto comparando para determinar si es técnicamente seguro y económicamente para futuras construcciones que empleen el uso de paredes en procesos constructivos. Método inductivo esperaremos en lo particular a lo general, por lo que vamos a empezar en la toma de rendimiento. Para llegar a un presupuesto referencial, Mediante este análisis descriptivo vamos a enlistar todos los resultados obtenidos para posteriormente ver las ventajas de cada caso a presupuestar, mediante una comparación para poder elegir el presupuesto más conveniente para finalizar con las recomendaciones. Por ultimo su conclusión Como resultado se puede determinar que las adecuadas de diseño y construcción, el método de sistema tradicional presenta grandes ventajas frente a otros sistemas como lo es con el sistema aislapol tanto como lo económico y trabajabilidad que se define en costo tiempo las ventajas desventajas una ventaja que tiene la mampostería tradicional es que la mano de obra tiene que ser calificada, herramientas

Bermúdez , L, Delgado , J (2014) . Se basó en los principios de manufactura esbelta para fabricadas con el sistema constructivo de paneles de poliestireno” tuvo como objetivo general desarrollar mejorar basadas en los principios esbelta ,fabricadas con el metodo constructivo de paneles de poliestireno eps así mismo su diseño de investigación es experimental, por tanto tiene como resultado el proceso constructivo donde se diseñó las viviendas con el fin de dar soluciones de manufacturas para las esbeltas irregulares para ello se realizó series de mejoras obteniendo así un tiempo total promedio para la culminación de cuatro torres de forma simultanea de 535 días.

Problema general.

¿De qué manera mejoraría el uso de Bloque y poliestireno meps para el uso de Diseño Sismorresistente de vivienda construida, para AA. HH. los Constructores, San Juan de Lurigancho,2019?

Problemas específicos.

PE1: ¿Cuáles serían las propiedades físicas y mecánicas del poliestireno MEPS para AA. HH los constructores 2019?

PE2: ¿Cuál sería el diseño de Bloque y poli estireno MEPS y AA. HH los constructores 2019?

PE3: ¿Cómo se genera el desplazamiento del Bloque y poli estireno MEPS y AA. HH ciudad de los constructores 2019?

Justificación del estudio.

El propósito de la investigación tiene como justificación dar solución a un gran problema social nacional y regional , Tratando de mitigar el incremento de los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas económicas autoconstruidas a nivel nacional , debido que Las Construcciones informales abundan en un 70% de los distritos de Lima , por incremento de población y por bajos recursos , se autoconstruyen viviendas sin asesoramiento técnico profesional ,ubicándose sectores deshabitados, haciendo una expansión no controlada por la informalidad de propietarios y descuido de entidades del estado , siendo estas municipales, regionales y ministerio del sector Vivienda y Saneamiento.

- El propósito de la solución planteada es instruir a la población de bajos recursos con la implementación de un diseño sismo resistente con uso de bloque cemento y poliestireno que les facilitara realizar el sueño de su casa propia con mecanismos técnicos , prácticos y económicos , obteniendo una vivienda sismo resistente , optimizando recursos económicos , en productos y mano de obra , pues el sistema constructivo permite , reciclar

insumos, auto fabricar y construir familiarmente , con la tranquilidad de respaldar su confort , seguridad y calidad de su vivienda .

- Los beneficios de ejecutar esta solución son muchos, es conveniente porque brindara mejores viviendas para el crecimiento urbano ; Reducirá la vulnerabilidad sísmica ,garantizándose su resistencia a falla severa, salvaguardando las vidas de sus habitantes; Generar autoempleo optimizando recursos de mano de obra los mismos que podrán invertirse en materiales y producción de unidades de albañilería y finalmente se aportara a reducir la contaminación ambiental , pues se incorpora un material reciclable llamado poliestireno el cual abunda en la industria comercial de un solo uso , como son los embaces de venta alimenticia , electrodomésticos y en la industria pesquera entre otras.

Objetivos.

Objetivo general.

Analizar el uso de Bloque y poliestireno meps para el uso de Diseño Sismorresistente de vivienda construida, para AA. HH. los Constructores, San Juan de Lurigancho,2019

OE1: Establecer las propiedades físicas y mecánicas del poliestireno Meps para AA. HH los constructores 2019

OE2: Determinar el Diseño de Bloque y poliestireno Meps AA. HH los constructores 2019

OE3: Analizar el desplazamiento de los muros con el uso del Bloque de concreto a base de poliestireno MEPS y confitillo AA. HH ciudad de los constructores 2019

Hipótesis general.

El uso de bloque y poliestireno meps genera estabilidad en el diseño de una vivienda expuesta a esfuerzos sísmicos

Hipótesis específicos.

HE1: El bloque de poliestireno meps tuvieron una variación mínima de sus dimensiones y sus esfuerzos a compresión supero a la albañilería según NTP E.070

HE2: Los resultados de los ensayos de bloque de poliestireno MEPS fueron satisfactorios

HE3: Los desplazamientos fueron óptimos para los parámetros mínimos de la NT.P E,030

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación.

Tipo de estudio

Según (Borja Suárez, 2012 pág. 10) la investigación aplicada busca comprender, hacer y corregir una realidad problemática, de acuerdo a este enunciado la presente investigación es de *tipo aplicada*, ya que se realizarán nuevos estudios a partir de conocimientos o teorías, como por ejemplo la norma técnica peruana.

Nivel de estudio

La investigación de nivel explicativo encontrar, averiguar, resolver las causas que existen entre variables y poder explicar cómo, cuándo, dónde y por qué ocurre el fenómeno (Rodríguez Arainga, 2011 pág. 52).

El presente trabajo de investigación es de nivel explicativo ya que se trata de explicar y mejorar los diferentes fenómenos que se manifiestan.

Diseño de Investigación

Es Cuasi experimental continua por que expresa mediante un número, que se puede realizar operaciones con ellas S.J.L. cuidado de los constructores para así analizar el tipo. Estado en el que se encuentra sin, modificar las variables, así mismo es cuantitativo por que la investigación que se hizo es real y se puede medir (Niño, 2011 p.46).

2.2. Variables, Operacionalización

Variables

V1: Diseño Sismorresistente

V2: Bloques de cemento y poliestireno

Tabla 1 Cuadro de operacionalización

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable 1: Diseño Sismorresistente	Una vivienda unifamiliar es aquella que habita y está ocupada por una única familia según (RNE,2016,P20)	Con los datos obtenidos de los ensayos para poder enfocarnos y realizar el modelamiento del diseño de viviendas, mediante el programa ETABS, EXCEL, WORD	Diseño Sismorresistente E-030	Sistema Estructural Análisis Estático
			Etabs	Análisis Dinámico
Variable 2: Bloques de poliestireno Meps	El bloque de elaborado por poliestireno meps se puede decir que tiene como propiedades por su resistencia y dureza termo aislante	Para Determinar el Bloque con MEPS Se obtendrán datos mediante el Diseño de Mezcla para el bloque de concreto con eps , para ello se harán mediciones de los moldes así como el cálculo de porcentaje de agregados adecuados en la mezcla	Propiedades físicas y mecánicas del poliestireno meps	Componentes de la Albañilería Procedimiento de Construcción Estructuración Densidad Absorción Diseño de Mezcla
			EMS	Esfuerzo de compresión
			Diseño de Bloque	Peso Unitario Variación Dimensional Tracción por Flexión Alabeo Granulometría Clasificación del zucos Corte directo Preparación del poliestireno eps Dosificación de Mezcla de bloque de concreto a base de poliestireno eps Proceso de Elaboración
				Especificaciones de especímenes Ensayos de Laboratorio

2.3. Población, Muestra y Muestreo.

2.3.1. Población

(Hernández, R., Fernández, Carlos., Baptista, P. 2008, p.245), indica que, población es un conjunto de elementos estudio de un número determinado (p.238).

Para realizar las muestras del bloque de concreto meps se tomaran población 150 ladrillos como población.

2.3.2 Muestra

(Hernández, R., Fernández, Carlos., Baptista, P. 2008, p.248) Señala que una que es una porción obtenida de la población que sirve para recopilar datos representativos delimitados con precisión.

Para el tema investigación en el diseño de bloque con poliestireno eps y confitillo su muestra 62 ladrillos.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

Son diversas formas o manera para obtener información (Arias, 2012, p. 111). Es un instrumento que sirve para medir las variables o definiciones (Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. 2018, pg.199).

Para el cumplimiento del primer objetivo, el cual fue Establecer las propiedades físicas y mecánicas del poliestireno eps y confitillo para AA. HH ciudad de los constructores 2019, se utilizó la técnica de Observación y Análisis Documental de la NTP. 399.604, lo que nos permitió conocer los parámetros para realizar los ensayos respectivos. Se usó como instrumentos Hojas de Excel y fichas orientándose de datos obtenidos de normas técnicas así mismo Para el desarrollo del segundo objetivo, analizar el Diseño de Bloque de concreto a base de poliestireno eps y confitillo AA. HH ciudad de los constructores 2019, se usó la técnica de Observación y Análisis Documental de normas técnicas, así como varios tipos de ensayos para llegar a la mezcla óptima. Finalmente, para el desarrollo del tercer objetivo, el cual fue reducir el

desarrollo sostenible mediante el uso de los Bloques de Cemento Y Poliestireno, para AA. HH. Ciudad de los Constructores, S.J.L 2019 se va desarrollar a base de los resultados que ayudara a las viviendas con menos recursos.

La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir. Los instrumentos de recolección de datos fueron revisados y validados por conocedores y especialistas del tema de investigación del proyecto. (Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. 2018, pg.199)

2.5. Procedimiento

Proceso de Diseño de Mezcla

Se procede hacer la mezcla con el poliestireno y cemento, así como también el confitillo para ello se tendrá que especificar la dosificación apropiada.

Figura 1

Proceso de Diseño de Mezcla



Fuente: Tesis Rodríguez Chico, H (2017)

Procedimiento de Elaboración de Ladrillo con poliestireno

Luego de la mezcla se procede hacer el vaciado en los Moldes donde después se hará el curado.

Figura 2

Elaboración de Ladrillo con Poliestireno



Fuente: Tesis Rodríguez Chico, H (2017)

Ensayos de Ladrillo

Se procede hacer todos los ensayos respectivos para poder luego hacer la pared de ladrillo.

Figura 3

Ensayos de Ladrillos



Fuente: Tesis Rodríguez Chico, H (2017)

Construcción de Pared con ladrillos Poliestireno Eps

Después de realizar los ensayos y comprobar que esta optimo se procede realizar la construcción de la pared.

2.6. Método de Análisis de Datos

Para las propiedades se debe realizar los ensayos al laboratorio como: densidad y absorción, pues primero se tiene que comprobar el primer objetivo para así dar paso a realizar el Diseño de Bloque de concreto de poliestireno, tomando como base los parámetros de la Guía ACI 523. 3R – 14, con la finalidad someterse a sus respectivos ensayos de laboratorio como, por ejemplo: diseño de mezcla, fluidez de la mezcla, peso unitario en estado

2.7. Aspectos Éticos

En este investigación se ha desarrollado por ingenieros profesionales .la redacción se tuvo de forma transparente y veracidad de datos siendo la recolección de datos por fuentes confiables que se encuentran normas técnicas nacionales e internacionales tales como NTP 399.604, NTP 400.037, ACI 523. 3R – 14,

Zonificación

Según (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018). Para el estudio de suelo se ha considerado cuatro zonas importantes, así como la distancia epicentral por ello se distribuyeron en las diferentes provincias, (p.210).

Figura 4

Zonas Sísmicas



Fuente: MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018

Factor de Amplificación Sísmica

Después de hacer el estudio del suelo se hace el análisis del factor amplificación sísmica (C) como se da la aceleración en donde experimenta una estructura para un determinado sismo. Luego de calcular se hacen los espectros del diseño de estructuras así mismo se hará las respuestas de osciladores que mostrará un incremento en la aceleración en la superficie del terreno.

Categoría de Edificación

Para cada tipo de edificaciones se tiene que cumplir con las expectativas en cuestión diseño sísmico es por ello que sus estructuras deben cumplir con el análisis adecuado, para ello después de los parámetros que se hicieron sobre la zona de estudios se hace una clasificación de edificaciones dependiendo de las necesidades en esas zonas están divididas así:

Configuración Estructural

Es un conjunto que abarca todos los parámetros establecidos para el diseño y análisis así mismo de poder perfeccionar las estructuras de las edificaciones basadas a las condiciones y requerimientos. (San Bartolomé, 1994,246pp)

Geometría

Se basa en diseño de las dimensiones y cálculos que estudios las figuras geométricas para una simetría perfecta.

Resistencia

Mide la capacidad de la estructura para ello se somete en diversos estudios y pruebas de laboratorio donde se determinará si el concreto es resistente o no (San Bartolomé, 1994,246pp)

Capacidad Portante

Para todo tipo de estudio de suelos se debe considerar el efecto de sismo para realizar el cálculo de capacidad portante, que se debe de realizar en una investigación geotécnica que evalúe una solución más adecuada.

Desplazamiento de Laterales

Para calcular rigidez y la resistencia y ductilidad de la estructura se deben aplicar los desplazamientos relativos entre piso donde se evaluará las alturas de entrepiso así mismo para saber las dimensiones se determinará según la tabla que se mostrará en lo siguiente.

Análisis Estático

Según (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018). Para diseñar cualquier comportamiento y diseño de una estructura siempre tiene que utilizarse los análisis estáticos para comprobar diversas combinaciones espectrales. según claro con estos componentes.(P.212).

Modos de Vibración

En un sismo en una edificación se tendrá en cuenta en las vibraciones de masas y su rigidez teniendo un análisis en 90 % efectivo menos de la masa total, teniendo en cuenta 3 modos de vibración como mínimo.

Aceleración espectral

Para realizar su análisis espectral se hará cada uno de las direcciones horizontales analizadas se usará un espectro inelástico de pseudo aceleraciones.

Fuerza cortante mínima

.Para el análisis de las fuerzas que ejerce en una estructura tiene muchas direcciones y en ellas se analizan individualmente así mismo la fuerza cortante en el primer entrepiso del Edificios no podrá ser ($<$) al 80 % para estructuras regulares, ($<$) al 90 % para estructuras irregulares por ello si fuera necesario aumentar la fuerza cortante debe cumplir los mínimos señalados, así podrán escalar proporcionalmente en todos los resultados menos los desplazamientos.

Excentricidad Accidental (Efectos de Torsión)

Para los resultados de la torsión se debe considerar la ubicación de los centros de la masa para estar en cada categoría ya que se va considerar si la excentricidad accidental perpendicular satisface con la dirección así mismo su sismo en las edificaciones es igual 0,05 veces en cuanto su dimensión ya que es perpendicular al de análisis para ello siempre se tiene que considerar que su signo seas el más desfavorable.

Análisis dinámico

Registros de Aceleración

El análisis dinámico se clasificara en 3 registros de aceleraciones apropiados de acuerdo a las aceleraciones del terreno ya que en cada uno de ellos se incluirá 2 componentes de direcciones ortogonales y horizontales, elegida en escaladas de eventos individuales así mismo en la aceleración las magnitudes y distancias a las fallas así como los mecanismo de fuente debe estar consistentes al máximo sismo considerado. (P.212).

Modelo para el Análisis

Según (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018).El prototipo matemático para las masas en la estructura tienen que estar apropiadamente distribuida así mismo sus características en el comportamiento tiene que estar modelado en modo consistentes para los ensayo. En esto se supone propiedades lineales para demostrar que permanezca en el rango elástico de respuesta, tener en cuenta máximo 5% de amortiguamiento (P.212)

Unidad de Albañilería

Características Generales

Se define cuyas características son la dimensión y su peso hace que su elaboración sea requerida por una mano de obra muy diferente al bloque que están son requeridas de las 2 manos para su elaboración (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018, p 296).

- Los 2 de albañilería para su elaboración necesita tener estos componentes como la arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima
- Las características a presentar son también ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.
- Para el concreto deberán ser utilizadas a partir de los ensayos y comprobando que han logrado su resistencia y su estabilidad volumétrico así mismo se sabe para que las unidades sean curadas deberán someterse un plazo mino de 28 días.

1. Concreto líquido o grout

Tiene como características que su forma es fluida mezclando los agregados del volumen así también puede ser empleada para rellenar los ladrillos para construcciones de muros armados ya que tendrá como función integrar con el refuerzo y el ladrillo verificado por la Normas NTP 399.609 y 399.608.

a) Clasificación

Se clasifican en fino y gruesa que sean de menor la dimensión de alveolos del ladrillo sea inferior a 60 mm.

Preparación y fluidez.

Para sus Componentes estos materiales serán batidos técnicamente con agua potable hasta lograr una proporción homogénea con un medido con el instrumento de cono de abrams comprendido entre 225 mm a 275 mm.

Mortero

El concreto tendrá un confinamiento (σ_c) a 17,15 MPa (175 cm/kg) que se deberá cumplir en la NTP.

Procedimiento de construcción

Es el conjunto de actividades, técnicas para construir una obra, para que de esa manera tener una vivienda que sea resistente ante los sismos (San Bartolomé, 1994,19. p)

Construcción de cimentación y Armado de columnas

La construcción de cimentación sirve como base de la estructura, sabiendo los componentes y su resistencia de dicho terreno.

Construcción de muros

Es cuando el refuerzo del muro se hace perimetralmente con vigas y columnas de acero reforzado, estas siendo fundidas, para que sea confinado el muro.

Vaciado de columnas

El vaciado se echa el concreto en con una altura inferior de 1,2 metros, impidiendo así la segregación del concreto (San Bartolomé, 1994,20. p)

Armado y vaciado de techos

Es cuando se alista los pies derechos para sostener las viguetas y colocación de los ladrillos, para luego verter el concreto

Tipos de Ladrillos

(MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018). Para un diseño estructural tenemos que tener en cuenta las unidades de albañilería. Se conduce (siendo el valor nominal 10 mm), siendo una reducción a compresión a una fuerza cortante en la mampostería. Para ello se clasifica a la unidad estructural debe emplearse más desfavorables en los ensayos. (p.298).

Figura 5

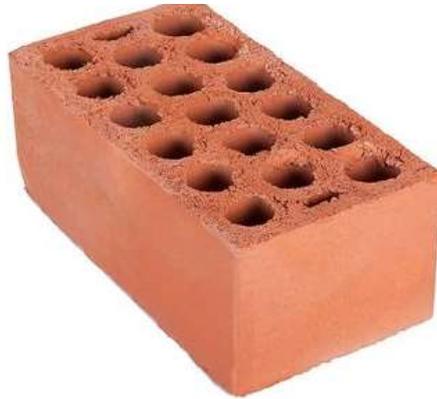
Tipos de Ladrillos



Fuente: La Norma técnica de 0.70 Albañilería

Figura 6

Ladrillo Kin Kong 18 Huecos



Fuente: La Norma Técnica de 0.70 Albañilería

Figura 7

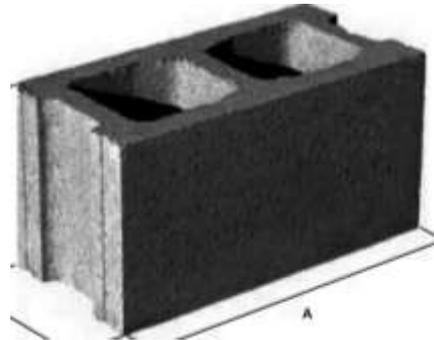
Ladrillo Pandereta



Fuente: La Norma técnica de 0.70 Albañilería

Figura 8

Unidad de Albañilería Apilable



Fuente: La Norma técnica de 0.70 Albañilería

Limitaciones en su aplicación

Son tipos de unidades en donde se medirá su zona sísmica (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018, p 300).

Pruebas

Muestreo.

Para las pruebas de muestreo estas serán de 50 millares en donde las cuales se escogerá 10 unidades así mismo se procederá hacer las pruebas de variación y dimensiones de alabeo por ello estarán divididas en dos partes las pruebas en absorción y compresión (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018, p 298).

Resistencia a la Compresión.

Para precisar la resistencia en los ensayos de laboratorio se tendrá que cumplir con las normas en donde se obtendrán las características restando una desviación estándar al valor así mismo el 84% de especímenes va tener una resistencia mejor a lo característico lo que da un 16% en resultados después ello serán estos ensayos variación dimensional, Alabeo, Absorción (MINISTERIO de VIVIENDA, 2018, p 299).

Aceptación de la unidad

Para que la muestra sea aceptada deberá ser más de 80 % si presenta 20% o 40 % y esta muestra persiste automáticamente se rechaza (Norma E-070 Albañilería, 2018, p 299).

Para la aceptación del ensayo de Absorción esta tiene que no mayor de 22%. Y para el bloque P será no mayor de 12% y la absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.

Albañilería confinada

Se deben tener estos parámetros:

Para la albañilería confinada su característica es ser dentada en donde la longitud no tiene que excederse de 5 cm así mismo para el vaciado de columnas de confinamiento esta deberá presentar la zona limpia sin partículas o desperdicios.

Para la conexión esta deberá penetrar en interior 40 cm e interior de columna con una cuantía de 0,001.

Albañilería armada

Según (MINISTERIO de VIVIENDA, 2018, p 299). Para la albañilería armada se cumplirá los siguientes parámetros.

- a) Para los empalmes esta cumplirá que el diámetro de barra será 60 veces
- b) Para los empalmes de soldadura está permitido las barras de acero.
- c) Para los empalmes que son por medios mecánicos que calcula mediante los ensayos de resistencia a tracción debe ser por lo menos 125 %.

Muros portantes

Los muros portantes deben tener (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2018, p 299).

- a) Deben ser simétrica su sección transversal.
- b) Deberá tener la cimentación en forma.
- c) Deberá ser resistencia a la fuerza horizontal cuando longitud sea mayor o igual a 1,20 m.
- d) Deberán ser uniformes las longitudes en cada dirección.
- e) Los parámetros para las juntas son:
 - a) Deberá haber cambios de espesores para su longitud en el caso de los muros.
 - b) Se aplica en juntas de cimentación de control.
 - c) Se aplica en las ventanas en el alfeizar.

Propiedades físicas y mecánicas del poliestireno eps

Una de las características del poliestireno es la porosidad, dureza, densidad, forma, color, rugosidad superficial, tamaños comerciales y absorción así mismo esta presenta propiedades mecánica, aislamiento acústico y térmico. (MINISTERIO de VIVIENDA, 2018, p 299). Por ello se tendrá estas características:

Densidad

En las propiedades físicas la densidad se caracteriza y se define como la relación que existe entre el peso y el volumen de una masa determinada (Ingeniería Civil, 2008, párr.2).

Absorción

Se caracteriza por calcular la medida de agua que puede incluir una unidad saturada; así mismo para que el agua pueda saturarse se usara de medida fácil el coeficiente (Aguirre, 2004, p.69). Para ello se va mencionar los siguientes procedimientos y pasos para el ensayo de absorción:

Diseño de Mezcla

Para el diseño de Mezcla en si consiste en la clasificación de proporciones de materiales, siendo necesarias las combinaciones más adecuadas de la unidad cúbica de concreto se mantenga fresco para que tenga una buena trabajabilidad, consistencia favorable y una resistencia que cumpla con el diseño al cual vamos a realizar.(Introducción a la Ingeniería, 2008, p.1).

Esfuerzo de Compresión

Se caracteriza como la carga máxima axial entre el área de la sección transversal, ya que es una de las principales propiedades de la unidad de albañilería. (Aguirre, 2004, p.75), así la resistencia a la compresión se determina dividiendo la carga máxima entre el área bruta como se muestra en la siguiente expresión:

Peso Unitario

Se define como un peso volumétrico del agregado, ya sea en estado suelto o compactado, tiene las características de alcanzar un determinado valor unitario, así mismo el peso unitario también se puede decir que los agregados en concreto por volumen su contenido de humedad varia.

(Riva, López, 2000, pp.152).

Variación Dimensional

Para (Aguirre 2004, p.45). Se obtiene de las medidas de cada arista de unidad de albañilería ya que si esta varia en sus dimensiones dando por encima de lo requerido para una adecuada adhesión entre ello, haciendo de que sea menor resistencia a la compresión.

Tracción por Flexión

Se considera que tenga un buen alabeo que se pueda llegar a la falla por flexión(Aguirre, 2004, p.58), así mismo la resistencia a la tracción por flexión se calcula mediante la fórmula de flexión simple de resistencia de materiales tal cual como se muestra:

Alabeo

Se define cuando en las unidades de albañilería se encuentra una alteración así mismo presentando a que tan convexo o cóncavo pueda estar el bloque por ello según la norma NTP 399.613, el cual se pone la regla en diagonal en cada cara; ya que si la cuña está en la zona central esto quera decir que tiene una superficie cóncava sin dejar vacíos para que no afecten a la mampostería tenga una buna resistencia. (Paulino, Espino, 2017, p.63).

Diseño de Bloque

Figura 9

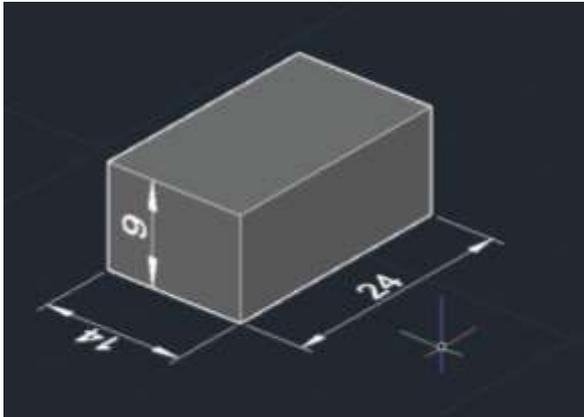
Dimensiones del Ladrillo

	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)
Unidad de Albañilería	24	14	9

Fuente Elaborado propia, 2019

Figura 10

Elevación en 2d



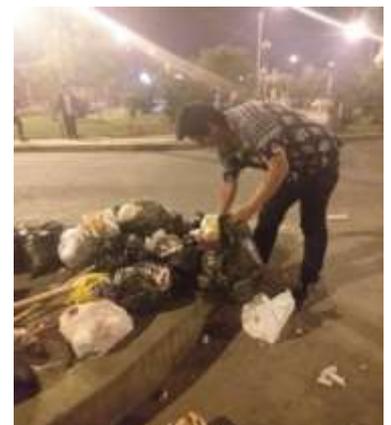
Fuente: Elaborado propia, 2019

Preparación del poliestireno eps

Bueno la obtención de este agregado que vamos adicionar en el proyecto lo encontramos en el reciclaje; embarcaciones, carnicería, frutas, verduras, heladería y electrodomésticos (Paulino, Espino, 2017, p.63)

Figura 11

Reciclaje de Poliestireno Eps de Electrodomésticos



Fuente: Elaboración propia, 2019

1ª etapa: Pre expansión

En esta etapa se va y en función a la densidad esto disminuye unos 630 kg/m³ ya que tendrán que oscilarse entre los 10 - 30 kg/m³ es por ello luego del proceso de pre expansión estas optaran en forma de perla de material de plástico y serán de tamaños de pequeñas partículas con celdillas cerradas y aire en su interior (Kan y Dermiboga, 2009, p.56).

2ª etapa: Reposo intermedio y estabilización

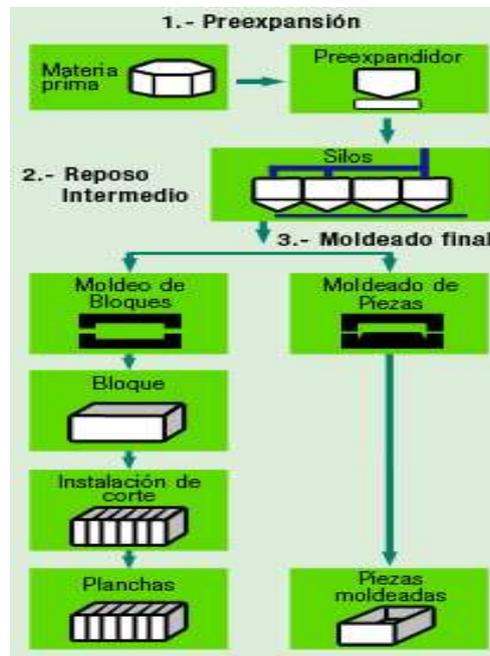
En esta etapa se va crear un vacío interior para compensar la penetración de aire así mismo tendrá mayor estabilidad mecánica y una capacidad de expansión lo que resulta apropiado para la siguiente etapa de transformación (Kan y Dermiboga, 2009, p.56).

3ª etapa: Expansión y moldeo final

Se empezará hacer los moldes en donde se soldarán las perlas y vapor de agua así mismo para los bloques grandes se podrán hacer se varias formas de moldes como de planchas, bovedillas dependiendo de sus características. (Kan y Dermiboga, 2009, p.56).

Figura 12

Obtención del Poliestireno



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Proceso de Elaboración

Se realizó en horno a 130° a un tiempo de 15 minutos ya que aumenta su densidad y su resistencia .para llegar a lo obtenido se realiza el siguiente procedimiento(Kan y Dermiboga, 2009, p.56).

- Se usara un film aluminio ya que tienen como características la exposición excesiva al calor. (Kan y Dermiboga, 2009, p.56).
- Para que el resultado sea optimo y no un material heterogéneo se calentará al horno de forma uniforme (Kan y Dermiboga, 2009, p.56).
- Se calentar aun temperatura apropiada sin excederse de lo contrario se presentará resistencias muy bajas (Kan y Dermiboga, 2009, p.56).

- Cuando se retira el poliestireno está adquirirá rigidez propia hasta para reemplazo de agregados pétreos (Kan y Dermiboga, 2009, p.56).

Figura 13

Poliestireno Eps



Fuente: Elaboración Propia, 2019

A Cemento

El cemento es un material pulverizado que posee la propiedad que cuando hay agua con la capacidad de combinarse con los agregados y endurecer en cierta temperatura. (pág. 35).

✓ Características del Cemento Apu Portland tipo 1

El cemento Portland es un polvo de color gris, con un peso neto de 42.5 kg y un pie cúbico (1 pie³) de capacidad. Su hidratación del cemento es más rápida y completa (Rivva López, 2000, pág. 30). se obtiene:

Figura 14

Cemento Apu Tipo I



Fuente:<https://www.unacem.com>

B Propiedades del Confitillo

Se obtiene por la trituración de rocas y gravas con una dimensión de 3/8 a 5/8 así mismo se puede como material para el afirmado de carreteras y jardines, etc, por otro lado, este agregado es usado en las dosificaciones para las columnas, placas, vigas, veredas y aligerados (Rivva López, 2000, pág. 30).

Especificaciones de especímenes

Para la elaboración del bloque de poliestireno es hallada la dosificación óptima para poder realizar los ensayos a compresión y ver a que resistencia llega

Ensayos de Laboratorio

A. Resistencia a la Compresión

Para determinar la resistencia a compresión se llega a lo indicado de la norma ASTM C 495-2012 “normatizado para saber la resistencia a compresión de concreto livianos”, se toman en moldes cilíndricos de 75 mm de diámetro por 150 mm de longitud.

III. RESULTADOS

Estudios de suelos

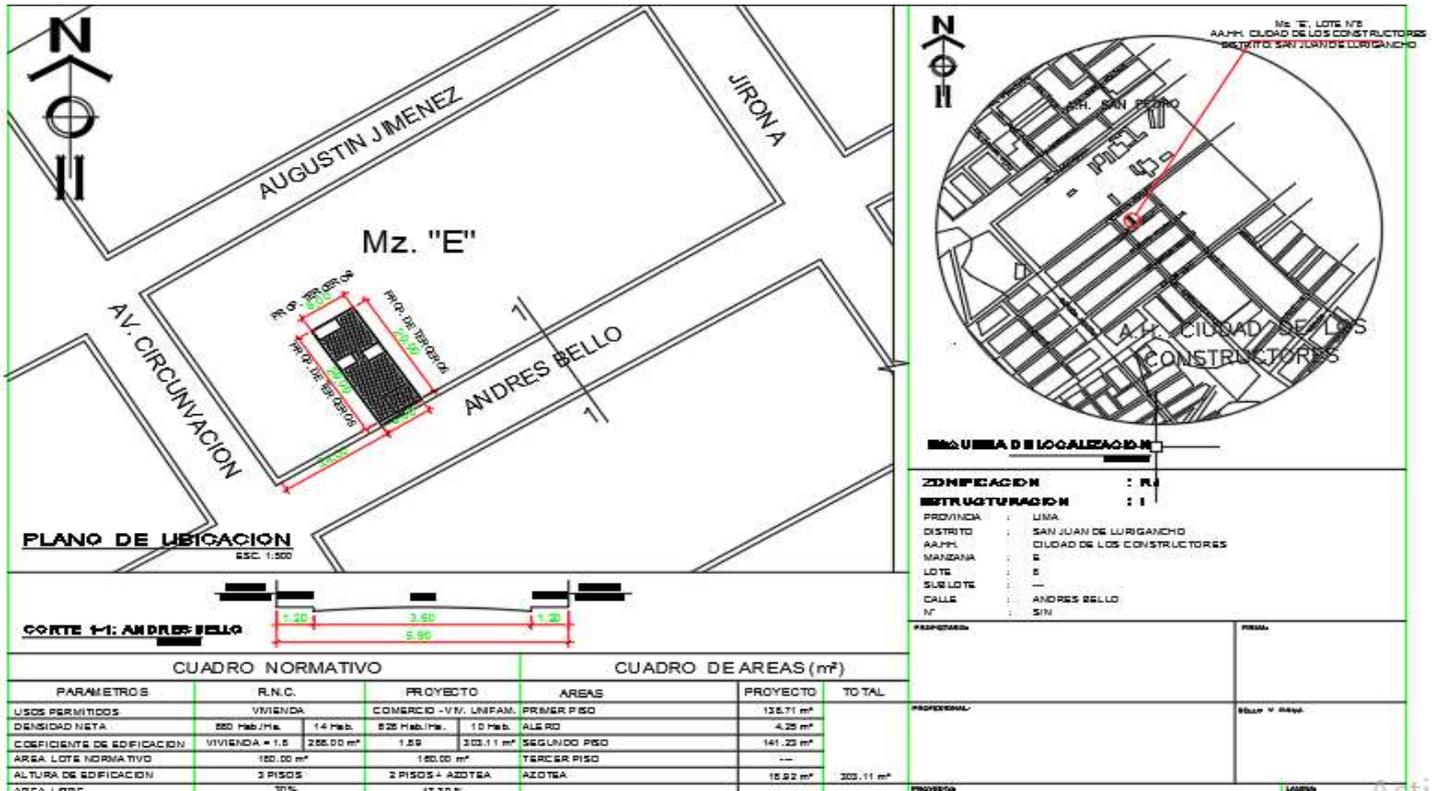
Se presenta el resultado del suelo de la tesis denominada “Diseño sismorresistente de vivienda con bloque de poli estireno meps en el A.A.H.H los constructores San Juan de Lurigancho, 2019.”

Para la obtención de los resultados se desarrollaron trabajo en campo y llevado al laboratorio los trabajos de campo que se hicieron fueron en el área de la materia de estudio, ubicación, excavación de la calita que se hizo para obtener la muestra y llevarlo a estudiar. Los ensayos de suelo se realizaron de acuerdo a la RNE y a la NTP E.0.50 suelos y cimentaciones, AASHTO.

Ubicación del Área de Estudio:

Se ubica AA, HH CIUDAD DE LOS CONSTRUCTORES, distrito de san juan de Lurigancho, departamento de lima tiene un área de 120 m2.

Los esquemas referidos a la ubicación y zonificación del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia lugar del estudio ,2019

ACCESOS

Av. Circunvalación interceptando con la Av. Andrés Bello de S.J.L

CLIMA

En san juan de Lurigancho es templado en invierno y caluroso en verano por la corriente de Humboldt que corre por la costa peruana. en este verano la temperatura alcanza un promedio de 17° y en invierno un 19 °

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE LA OBRA PROYECTADA

Es una vivienda unifamiliar que se va construir de 2 niveles según la norma técnica peruana.

Es un sistema con pórticos y muro de albañilería confinada con zapatas proyectadas con el estudio de suelo que se ha hecho el estudio

Para ello este presente capitulo se han usado los parámetros correspondientes geotécnicos calculados para el adecuado diseño de cimentación y los elementos de contención para poder controlar las cargas laterales estructural del sismo

ACTIVADES REALIZADAS

Trabajo en campo

De acuerdo a las características del proyecto, se han realizado 2 excavaciones de calicatas a cielo abierto distribuidas en toda

CALICATA	PROFUNDIDAD
C1	3M
C2	3M
C3	3M

Fuente: Elaboración propia ,2019

CALICATA 1 y 2

Primeramente, hicimos el trazo de la calicata 90 x 90 cuya dimensión es aceptable pues realizamos el proceso de excavación fuimos encontrando arena gruesa, mientras más se realizaba la profundidad había arena fina y arcillosa llegando a los 2 metros ya la capa fue más dura se encontró grava ya era el suelo rocoso de mayor magnitud siendo nuestra calicata de 3m altura.

RESUMEN DE ESTRATIGRAFÍA DE CALICATAS

Tabla 2

Resultado de Ensayo Estándar

C	M-1	LÍMITE LÍQUIDO %	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	S.U.C.S	A.A.S.H.T.O
3m	25 kg	NP	NP	NP	GP.GW	A-1-a
3m	25kg	NP	NP	NP	GP-GW	A-1-a

Fuente: Elaboración Propia, 2019

ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Se adoptan el valor de 34.24 para el Angulo de fricción c : 0.02 kg/cm^2 cuyos valores obtenidos son ensayo de corte directo, así como los resultados de cohesión.

PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Excavación DF bajo el nivel de terreno será de 1.00m

Diseño de mezcla

Elaboración del Poliestireno MEPS

Tabla 3

Comparación de Propiedades

Propiedades	EPS	MEPS
Densidad (kg/m^3)	10	32.700
Resistencia a compresión (Mpa)	0.120	8.290
Conductividad térmica (w/mk)	0.0369	0.0555
Absorción máxima % por volumen	<3	0.580

Fuente: kan y Dermiboga, 2009

Tabla 4

Densidad de EPS y MEPS

	UNIDAD	DENSIDAD
Poliestireno expandido	kg/m^3	10-11
Poliestireno expandido Modificado	kg/m^3	154.17

Fuente: Tesis Rodríguez Chico, H (2017)

Tabla 5

Comparativa de Densidad entre EPS y MEPS

	UNIDAD	DENSIDAD
Poliestireno expandido	kg/m ³	10-11
Poliestireno expandido Modificado	kg/m ³	151.04

Interpretación: Se coloca en el horno a 130° c a un tiempo de 15 minutos se vee que aumenta su densidad.

Fuente: Tesis Álvarez, M (2019)

Tabla 6

Dosificación del Bloque y Poliestireno

CANTIDAD DE MATERIAL PARA UN LADRILLO (24x14X19) +10% DESPERDICIOS						
descripción	dosificación	relación	poliestireno			
			cemento	confitillo	kg	ltrs
		a/c	kg	kg	kg	ltrs
PATRON	1:1.75:0.85:22.38	0.71	1.7	1.8	0.05	1.2

Fuente: Elaboración propia, 2019

Unidades de Albañilería

Tabla 7

Ensayo a la Comprensión

MUESTRAS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (cm^2)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm^2)
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
LADRILLO 1	24.0	14.1	9.1	338.4	66555	196.7
LADRILLO 2	24.0	14.0	9.0	336.0	66621	198.3
LADRILLO 3	29.3	14.1	9.0	337.0	66915	198.6
LADRILLO 4	24.1	14.1	8.9	339.8	67447	198.5
LADRILLO 5	24.1	14.0	9.0	337.4	65462	194.0

Interpretación: Bueno en este ensayo salieron satisfactorio ya que supero la resistencia $f'c=197 kg/cm^2$ siendo mayor a $f'c=130 kg/cm^2$ de un ladrillo convencional y también ayudo a poder hacer mi modelamiento en el etabs con el $f'b$. resistencia a la compresión axial ensayada a los 7 días NTP 339.613 y 339.604. Se realizaron 5 muestras de ladrillos

Fuente: Elaboración Propia ,2019

Tabla 8*Comparativo del Desplazamiento Lateral*

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
$f'c=69.75 \text{ kg/cm}^2$	$f'c=197 \text{ kg/cm}^2$
Tesis Álvarez, M (2019)	Nuestro resultado

Interpretación: Se comprobó que nuestro resultado supero a la investigación anterior teniendo una resistencia mayor

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 9*Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas*

MUESTRAS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (cm^2)	CARGA MÁXIMA(Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm^2)
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
PILA 1-1	24.1	14.1	40.3	339.4	46000	143.5
PILA 1-2	24.0	14.3	40.1	343.2	55600	171.1
PILA 1-3	24.1	14.1	40.0	339.8	39100	121.8

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Interpretación: Se realizaron los ensayos a los 14 días con 3 muestra de pilas de 4 sus resultados son correctos ya que los comportamientos de la albañilería oscilan entre 4 y 5, teniendo como resultados en el ensayos de pilas una esbeltez estándar de 5 con un factor de

corrección de 1 según la Norma Técnica E.070 cumple con un carga de rotura promedio 145 kg/cm^2 que supera al ladrillo convencional de 65 kg/cm^2 según la NTP.

.Tabla 10

Resistencia a La Compresión Diagonal en Muertes de Albañilería

MUESTRAS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (cm^2)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm^2)
	LARGO	ANCHO	ESPELOR			
MURETE 1-1	60.1	59.8	14.1	845.3	12000	10.0
MURETE 1-2	60.0	59.0	14.1	839.0	9800	8.3
MURETE 1-3	59.1	51.0	14.1	776.2	10300	9.4

Interpretación: Hemos determinado la resistencia por corte puro v'm de albañilería se realizó a los 28 días cuyo resultado promedio de compresión diagonal es de 9 kg/cm^2 . Que supera su resistencia al de un ladrillo convencional 8.1 kg/cm^2 según la N.T.P.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

- **Pre dimensionamiento de Muros**

$$t = \frac{h}{25} = \frac{2.5}{25} = 0.10 \rightarrow 0.15$$

t : Espesor efectivo.

h: Altura de piso (m).

- **Pre dimensionamiento de Losas**

$$h = \frac{Ln}{25} = \frac{4.7}{25} = 0.188 \rightarrow 0.20 \text{ cm.}$$

h: Peralte de la losa(m).

Ln: Luz libre del tramo mayor (m).

- **Pre dimensionamiento de Vigas Principales**

$$h \geq \frac{L}{10} \wedge \frac{L}{12} \wedge b = \frac{h}{2} \wedge b \geq 0.25m.$$

h: Peralte de la viga (m).

Ln: Luz libre de la viga mayor (m).

b: Ancho de la viga (m).

VP=40X30 Viga Principal.

$$h = \frac{4.78}{12} = 0.40 \text{ m}$$

$$b = \frac{0.40}{2} = 0.20 \rightarrow 0.25$$

Densidad de Muros Reforzados

La densidad mínima de muros portantes a fortalecer en la dirección del eje-x eje y-y de la estructura

$$Z.U.S.N/56 = 0.45 * 1 * 1 * 3 / 56 = 0.024$$

$$\text{Área de la planta típica} = 160 \text{ m}^2$$

Densidad de muro en el primer piso

Tabla 11

Longitud de Muros en Dirección X-X Y Y-Y

	DIRECCIÓN X-X			DIRECCIÓN Y-Y			
	L(M)	T(M)	ÁREA(M ²)	L(M)	T(M)	ÁREA (M ²)	
M1-X	4.55	0.14	0.64	M1-Y	9	0.14	1.26
M2-X	4.75	0.24	1.14	M2-Y	2.25	0.14	0.32
M3-X	3.7	0.24	0.89	M3-Y	0.7	0.14	0.10
M4-X	3.7	0.14	0.52	M4-Y	3.1	0.24	0.74
M5-X	2	0.14	0.28	M5-Y	2	0.14	0.28
M6-X	2	0.24	0.48	M6-Y	2.25	0.14	0.32
M7-X	3.2	0.14	0.45	M7-Y	3.8	0.24	0.91
M8-X	3.2	0.24	0.77	M8-Y	4	0.14	0.56
M9-X	2.2	0.14	0.31	M9-Y	2.2	0.14	0.31
M10-X	4.8	0.14	0.67	M10-Y	18	0.14	2.52
SUMA DE EJES X			6.14	SUMA DE EJE Y			7.31
SUMA DE EJEX /AP			0.051	SUMA DE EJE Y /AP			0.06

Interpretación: SUMA EJEX /AP= 0.051, el cual es mayor que 0.024;SUMA EJEY/AP= 0.061 supera a 0.024, por tanto cumple con la condición de la Norma E.070.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Densidad de muros del piso 2 y 3

Tabla 12

Longitud de Muros en Dirección X-X y Y-Y

	DIRECCIÓN X-X			DIRECCIÓN Y-Y			
	L(M)	T(M)	ÁREA (M2)	L(M)	T(M)	ÁREA (M2)	
M1-X	4.55	0.14	0.64	M1-Y	9	0.14	1.26
M2-X	4.75	0.24	1.14	M2-Y	2.25	0.14	0.32
M3-X	3.7	0.24	0.89	M3-Y	0.7	0.14	0.10
M4-X	3.7	0.14	0.52	M4-Y	3.1	0.24	0.74
M5-X	2	0.14	0.28	M5-Y	2	0.14	0.28
M6-X	2	0.24	0.48	M6-Y	4	0.14	0.56
M7-X	0	0	0.00	M7-Y	3.8	0.24	0.91
M8-X	3.2	0.24	0.77	M8-Y	4	0.14	0.56
M9-X	0	0	0.00	M9-Y	0	0	0.00
M10-X	0	0	0.00	M10-Y	0	0	0.00
SUMA DE EJES X			4.71	SUMA DE EJE Y			4.73
SUMA DE EJEX /AP			0.029	SUMA DE EJE Y /AP			0.030

Interpretación: SUMA EJEX /AP= 0.029, el cual es mayor que 0.024; SUMA EJEY/AP= 0.030 le supera a 0.024, por tanto cumple con la condición de la Norma E.070

Fuente: Elaboración Propia, 2019

METRADO DE CARGAS 1, 2,3 PISO DE LA CASA

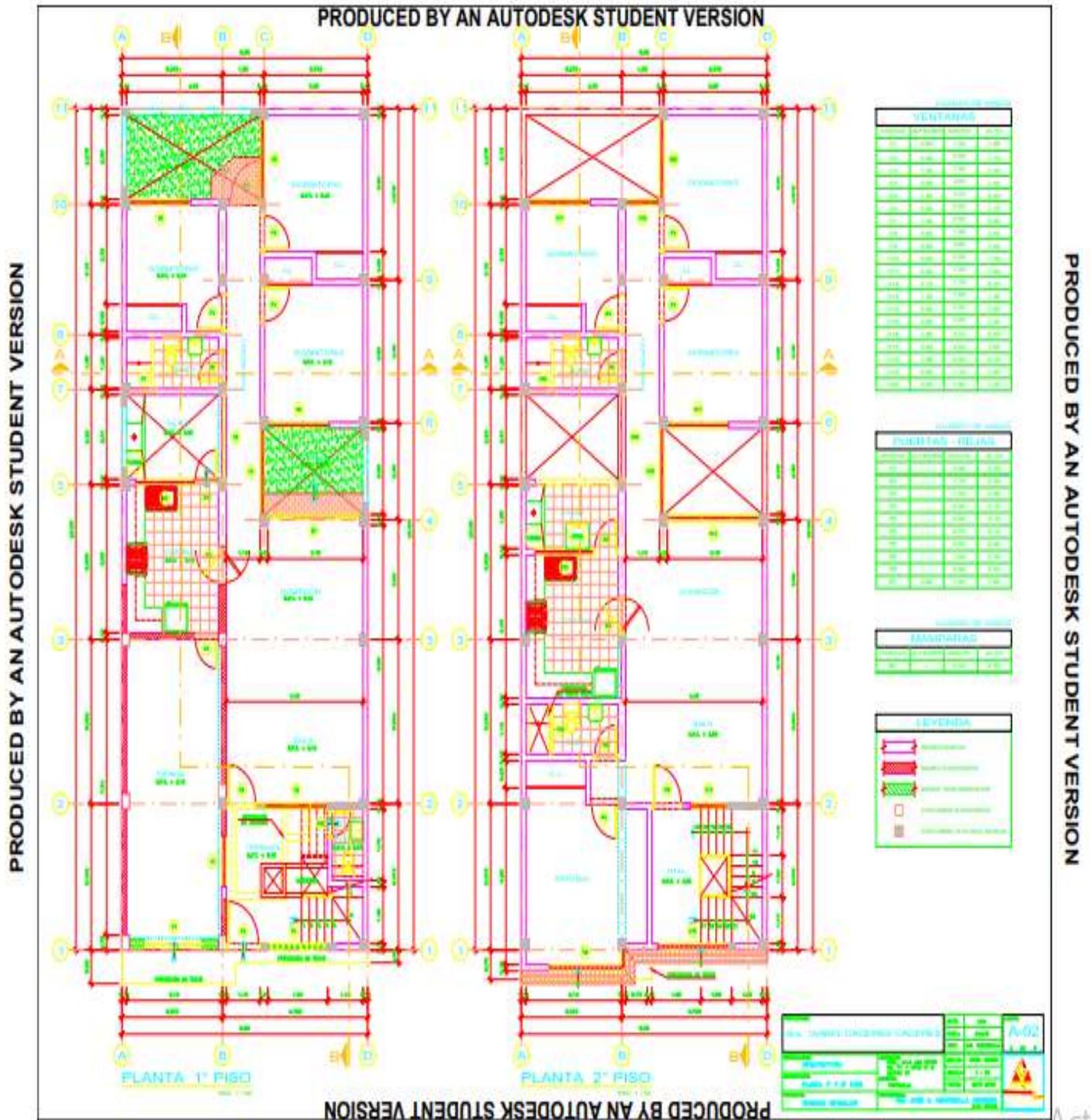
Tabla 13

Peso de la Casa

VIVIENDA	CM	CV	PESO TOTAL
1	251	22	273TON
2	220	22	242TON
3	220	11.02	231.02TON
TOTAL			746 TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

PLANOS



Fuente: Elaboración Propia, 2019

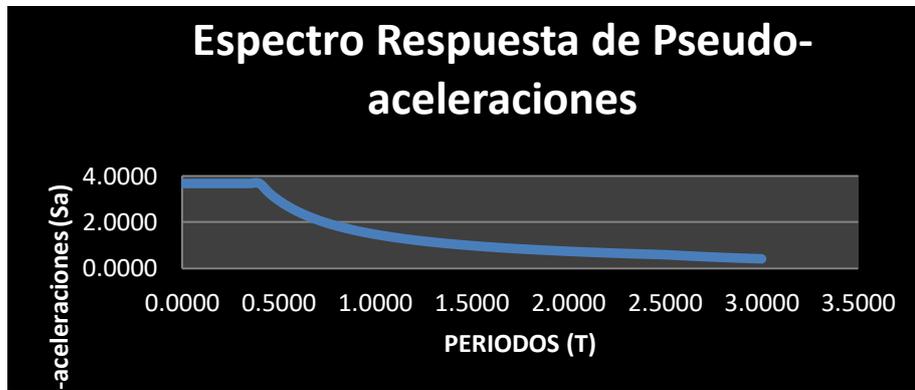
ANÁLISIS DEL PROGRAMA ETABS

Análisis dinámico

Se realizará por el análisis estructural en el espectro de diseño para obtener la fuerza cortante en la base, cortante entre pisos, desplazamientos de entrepiso.

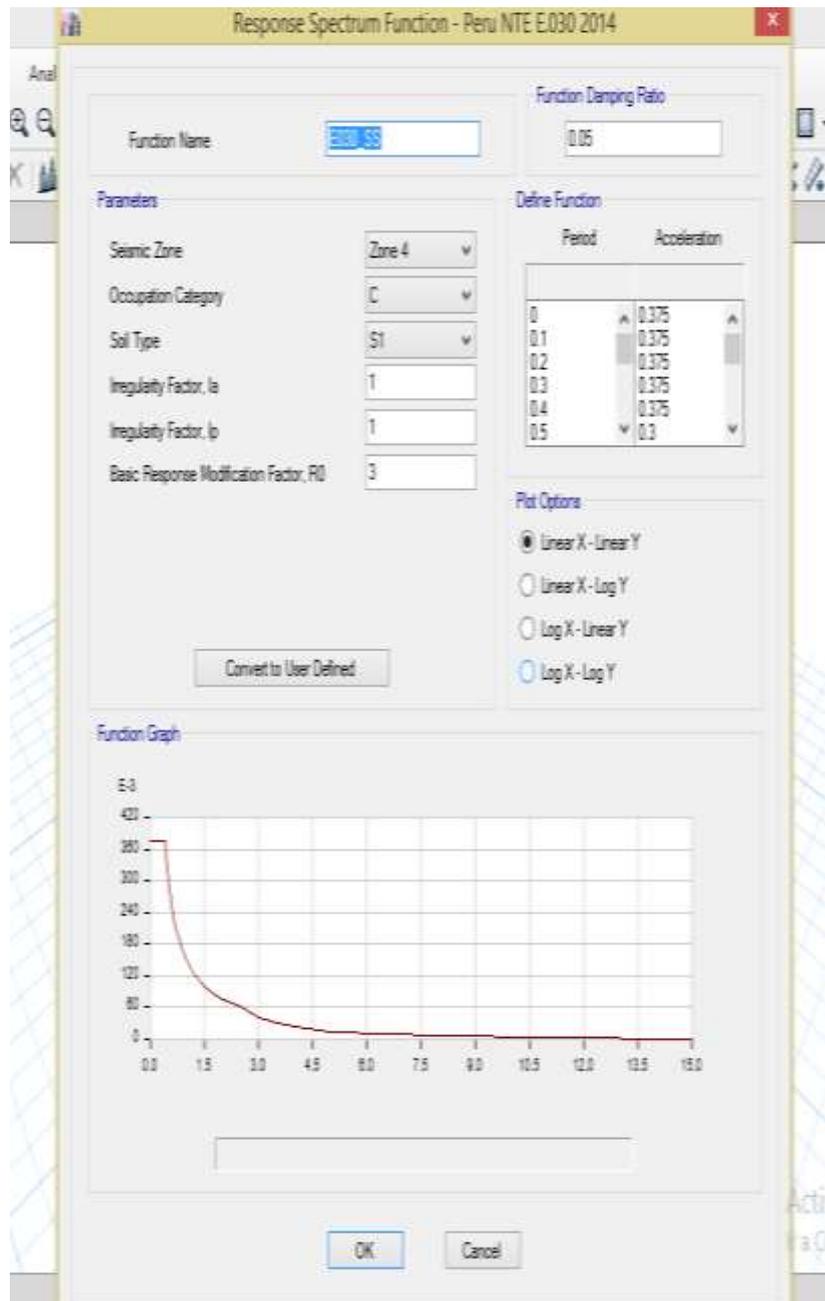
Figura 15

Programa Etabs



Fuente: Elaboración del Espectro de Pseudo. Aceleraciones

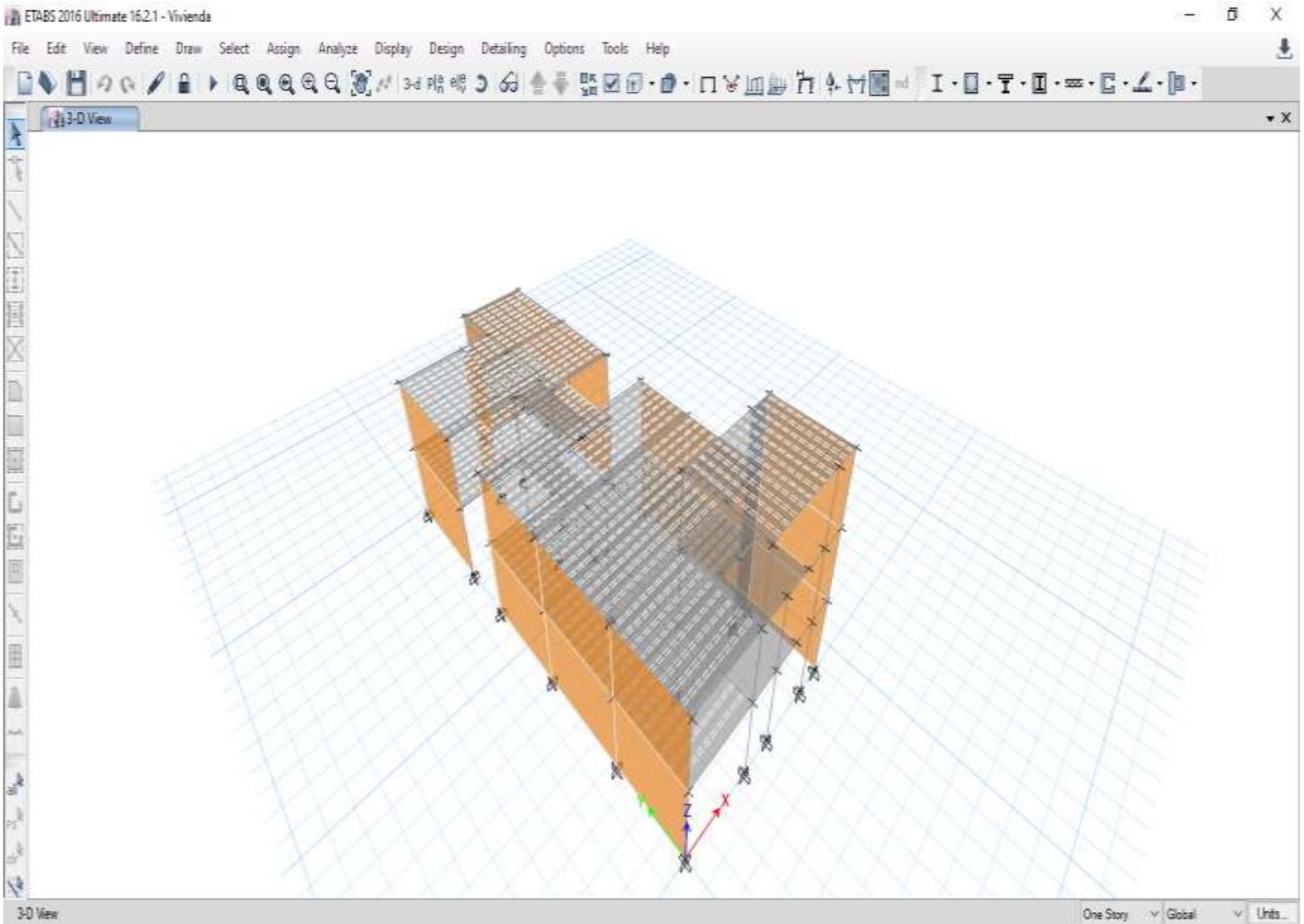
T	C	Sa
0.0000	2.5000	3.6773
0.0500	2.5000	3.6773
0.1000	2.5000	3.6773
0.1500	2.5000	3.6773
0.2000	2.5000	3.6773
0.2500	2.5000	3.6773
0.3000	2.5000	3.6773
0.3500	2.5000	3.6773
0.4000	2.5000	3.6773
0.4500	2.2222	3.2687
0.5000	2.0000	2.9418
0.5500	1.8182	2.6744
0.6000	1.6667	2.4515
0.6500	1.5385	2.2629
0.7000	1.4286	2.1013
0.7500	1.3333	1.9612
0.8000	1.2500	1.8386
0.8500	1.1765	1.7305
0.9000	1.1111	1.6343
0.9500	1.0526	1.5483
1.0000	1.0000	1.4709
1.0500	0.9524	1.4009
1.1000	0.9091	1.3372
1.1500	0.8696	1.2790
1.2000	0.8333	1.2258
1.2500	0.8000	1.1767
1.3000	0.7692	1.1315
1.3500	0.7407	1.0896
1.4000	0.7143	1.0506
1.4500	0.6897	1.0144
1.5000	0.6667	0.9806
1.5500	0.6452	0.9490
1.6000	0.6250	0.9193
1.6500	0.6061	0.8915
1.7000	0.5882	0.8652
1.7500	0.5714	0.8405
1.8000	0.5556	0.8172
1.8500	0.5405	0.7951
1.9000	0.5263	0.7742
1.9500	0.5128	0.7543
2.0000	0.5000	0.7355
2.0500	0.4878	0.7175
2.1000	0.4762	0.7004
2.1500	0.4651	0.6841
2.2000	0.4545	0.6686
2.2500	0.4444	0.6537
2.3000	0.4348	0.6395
2.3500	0.4255	0.6259
2.4000	0.4167	0.6129
2.4500	0.4082	0.6004
2.5000	0.4000	0.5884
2.5500	0.3845	0.5655
2.6000	0.3698	0.5440
2.6500	0.3560	0.5236
2.7000	0.3429	0.5044
2.7500	0.3306	0.4862
2.8000	0.3189	0.4690
2.8500	0.3078	0.4527
2.9000	0.2973	0.4372
2.9500	0.2873	0.4226
3.0000	0.2778	0.4086



Modelamiento del Edificio

Figura 16

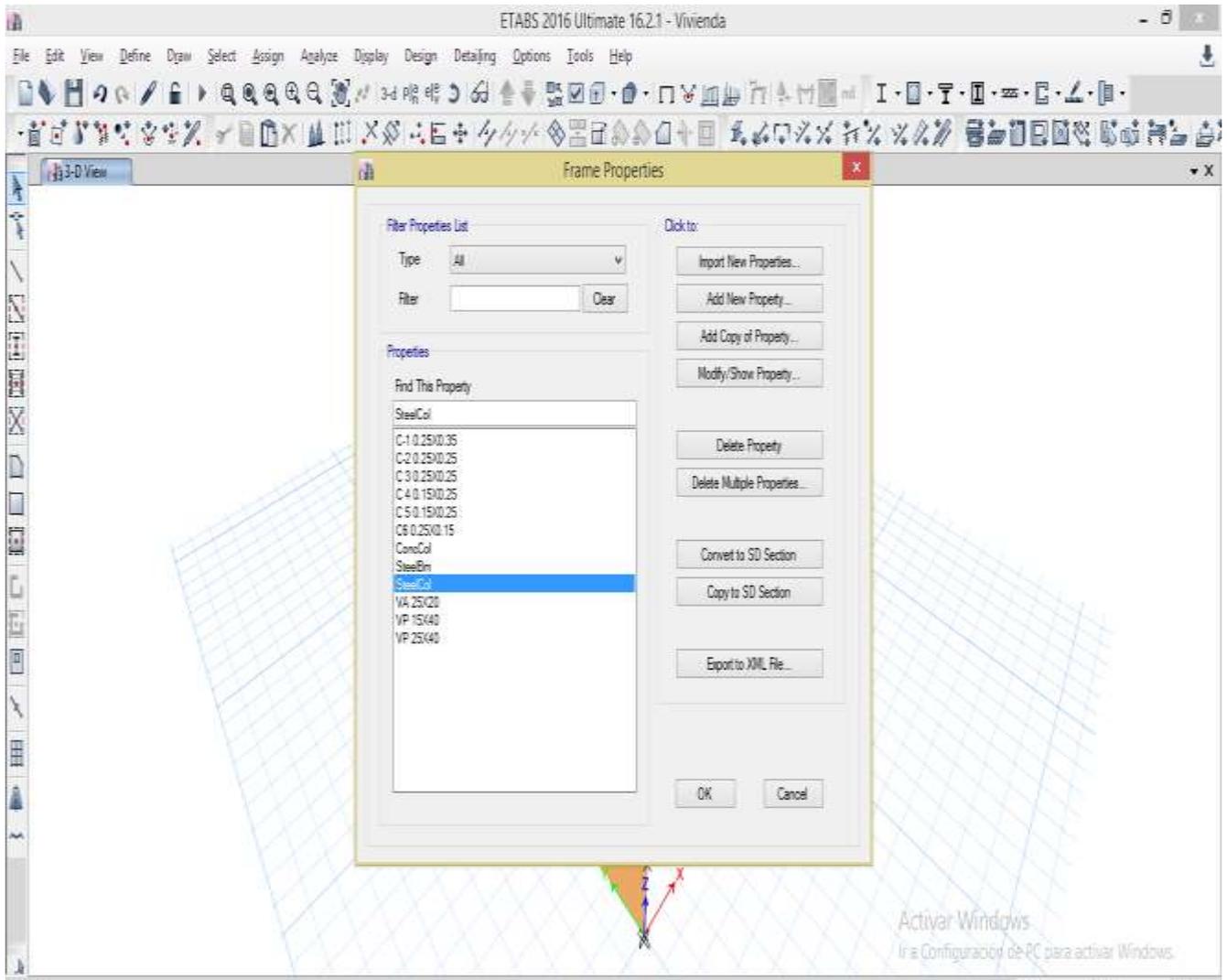
Elevación



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 17

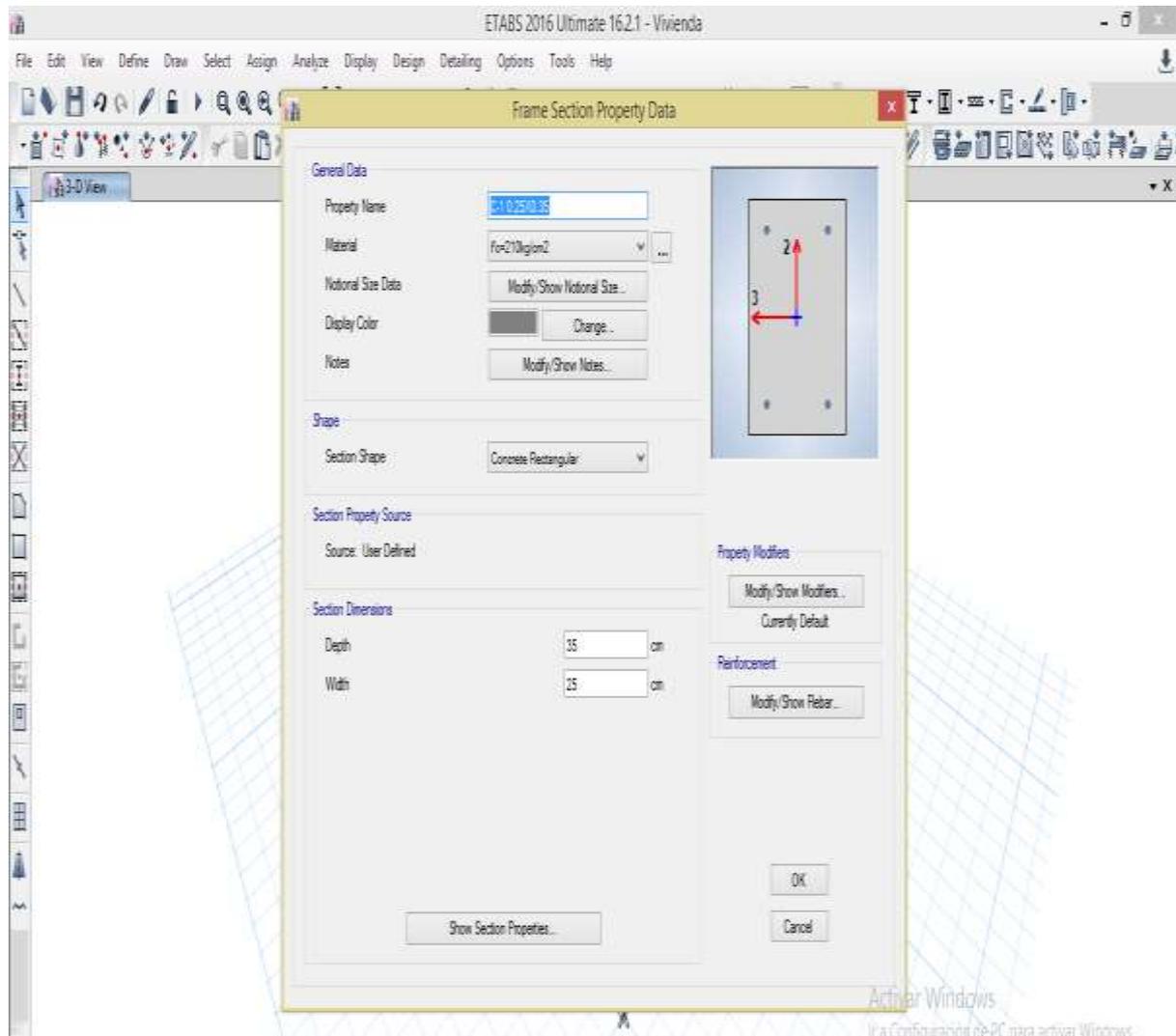
Creación de Columnas y Vigas



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 18

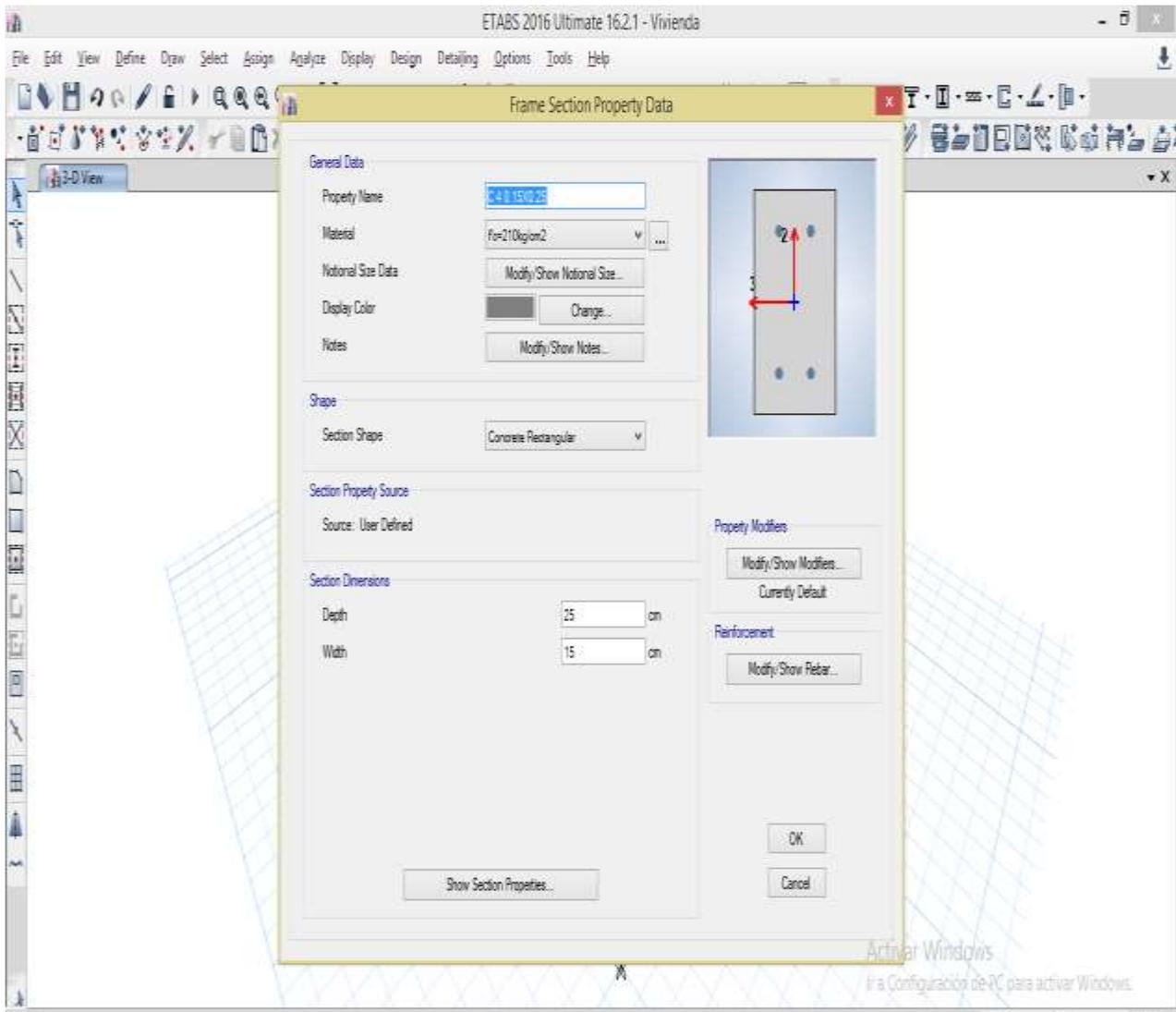
Creación de Columnas 0.25X0.35



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 19

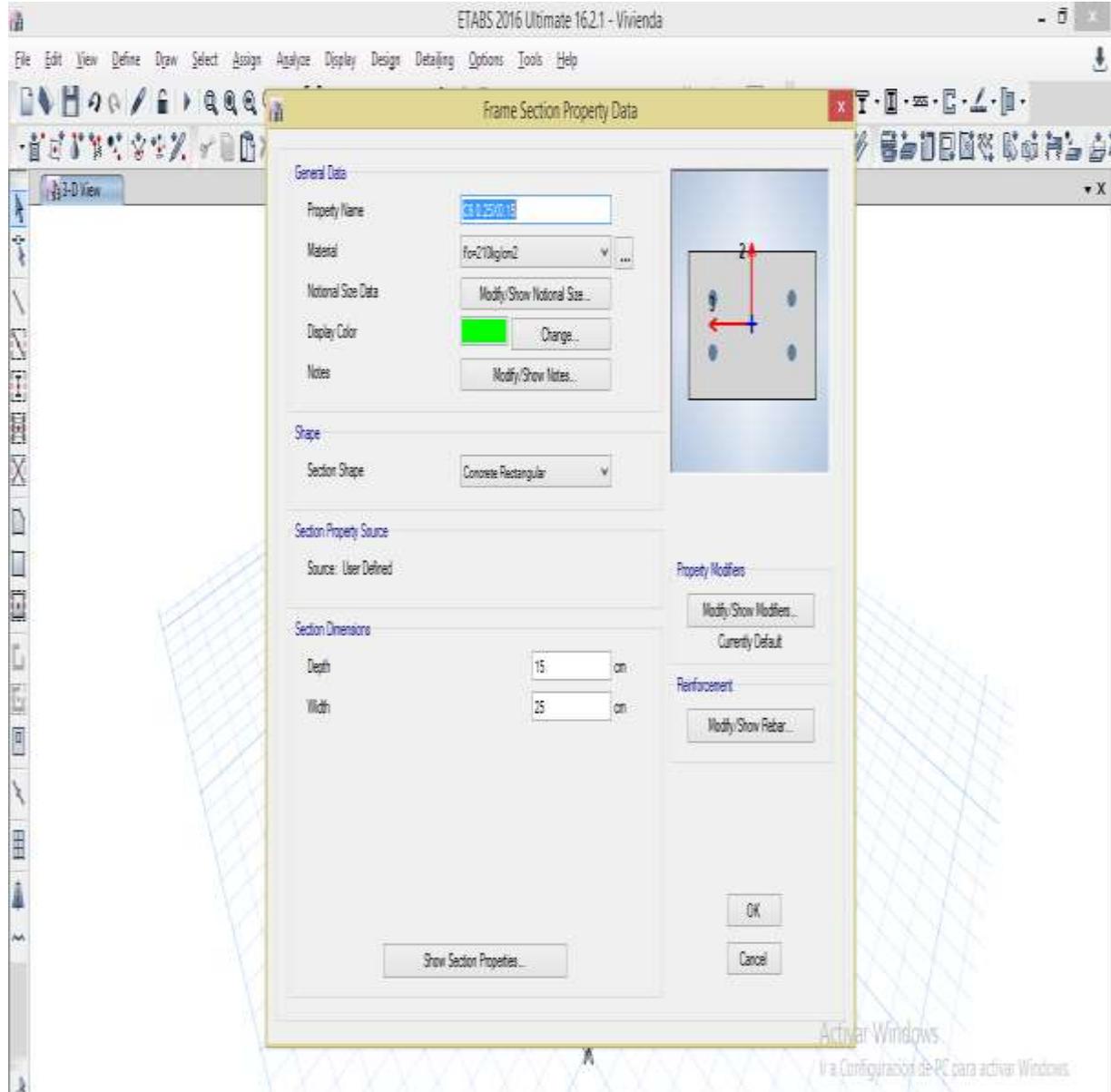
Creación de Columnas 0.15X0.35



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 20

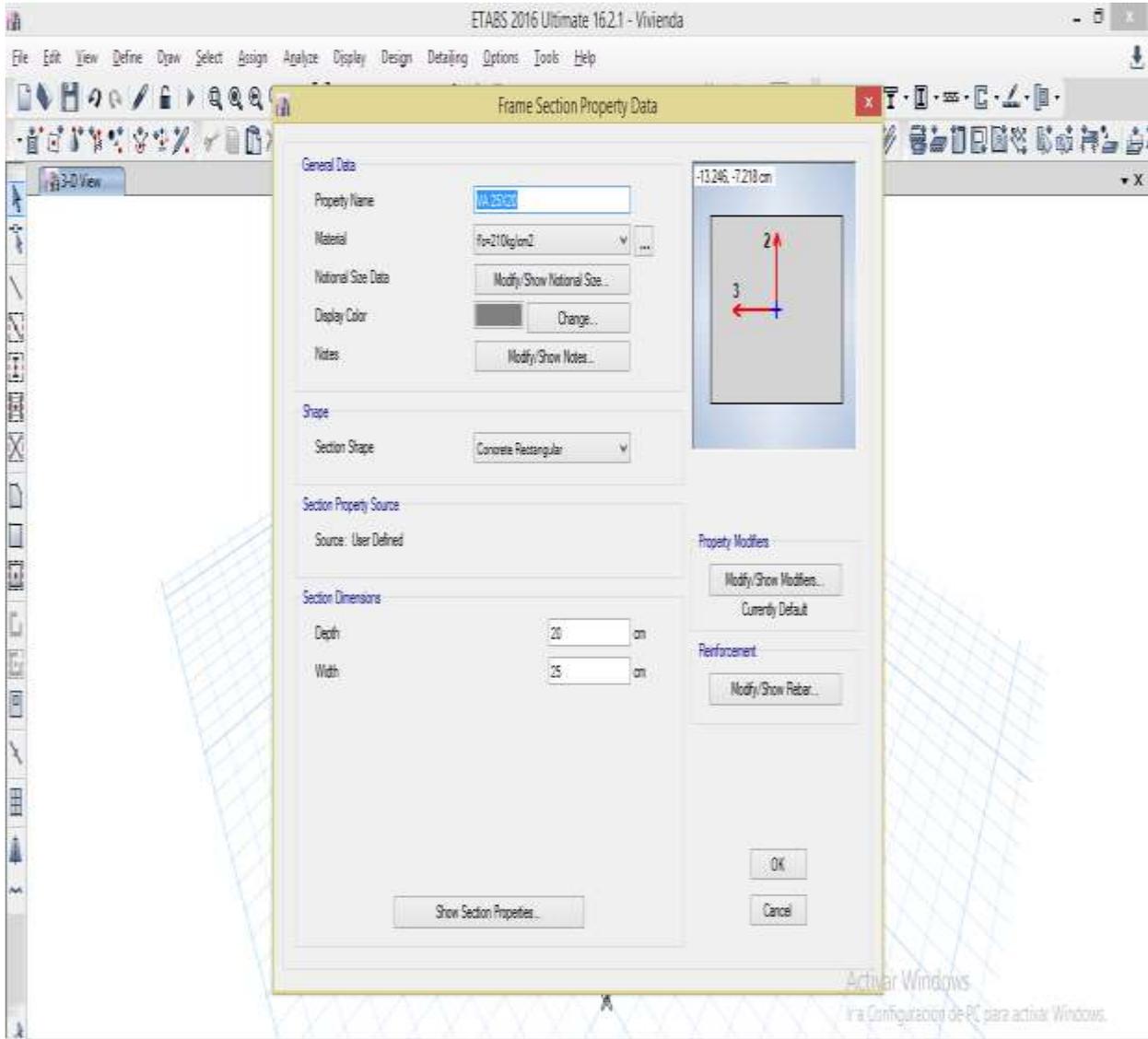
Creación de Columnas 0.15X0.35



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 21

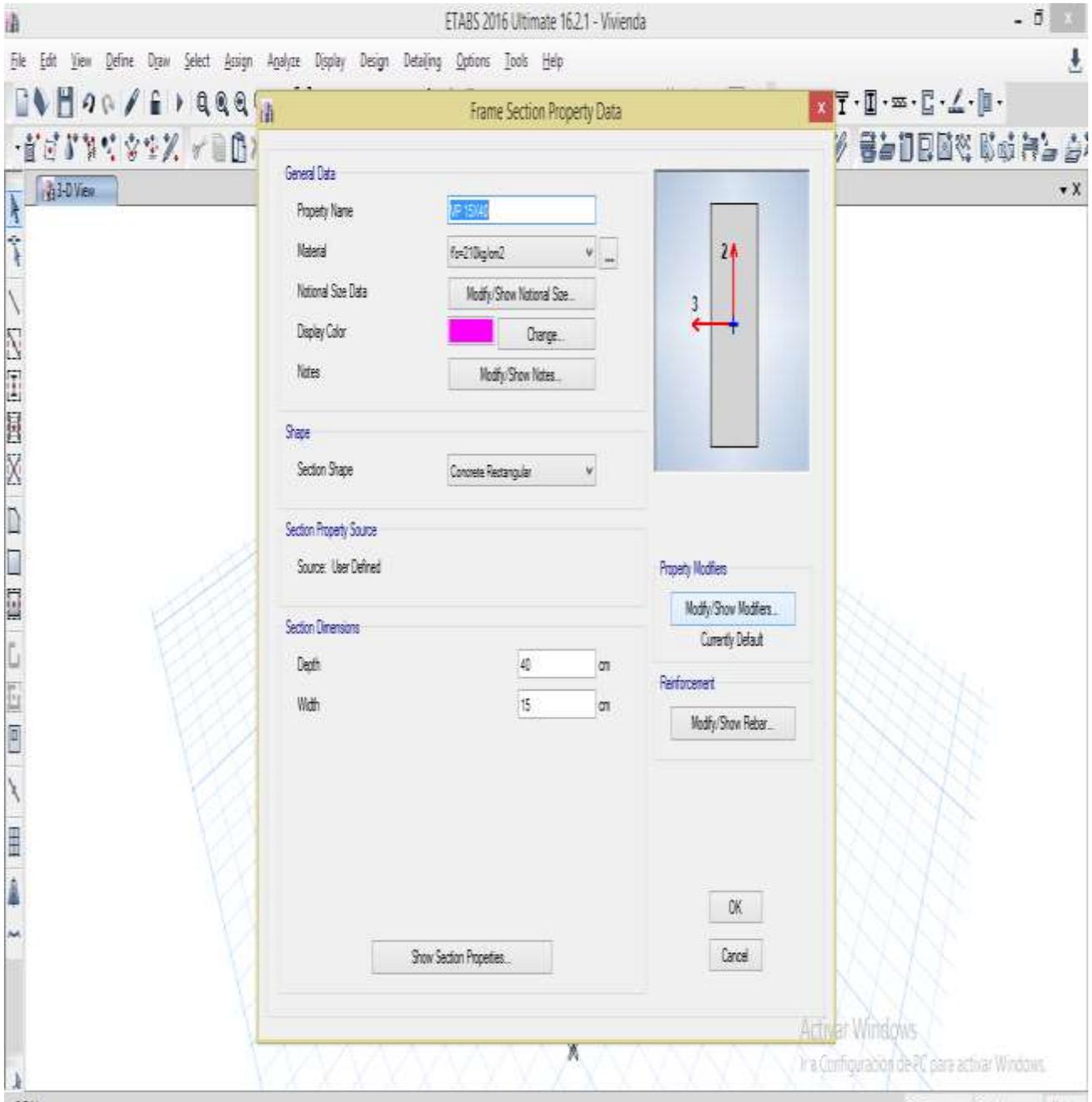
Creación de Columnas 0.25X15



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 22

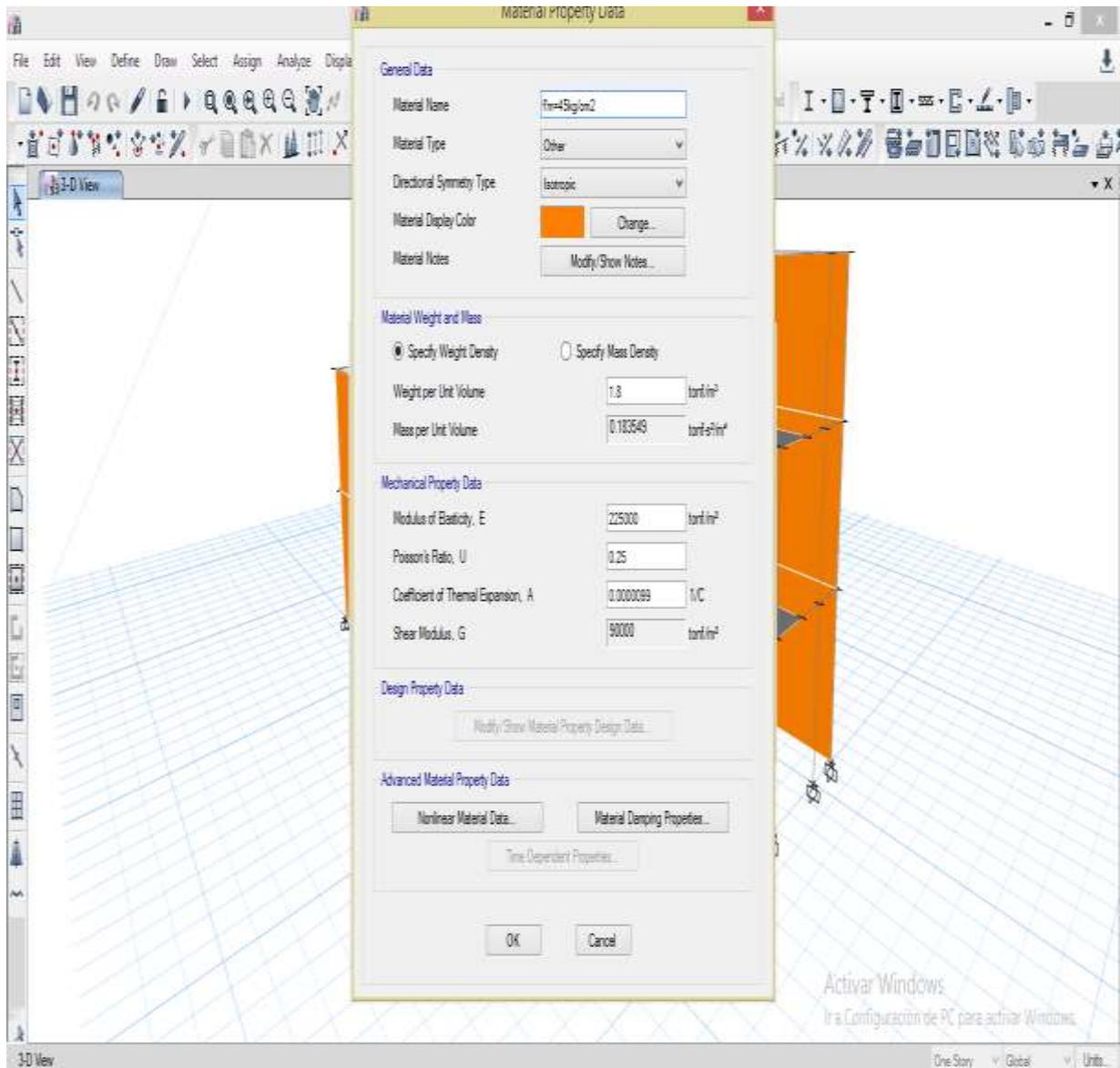
Creación Viga 0.25X20



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 23

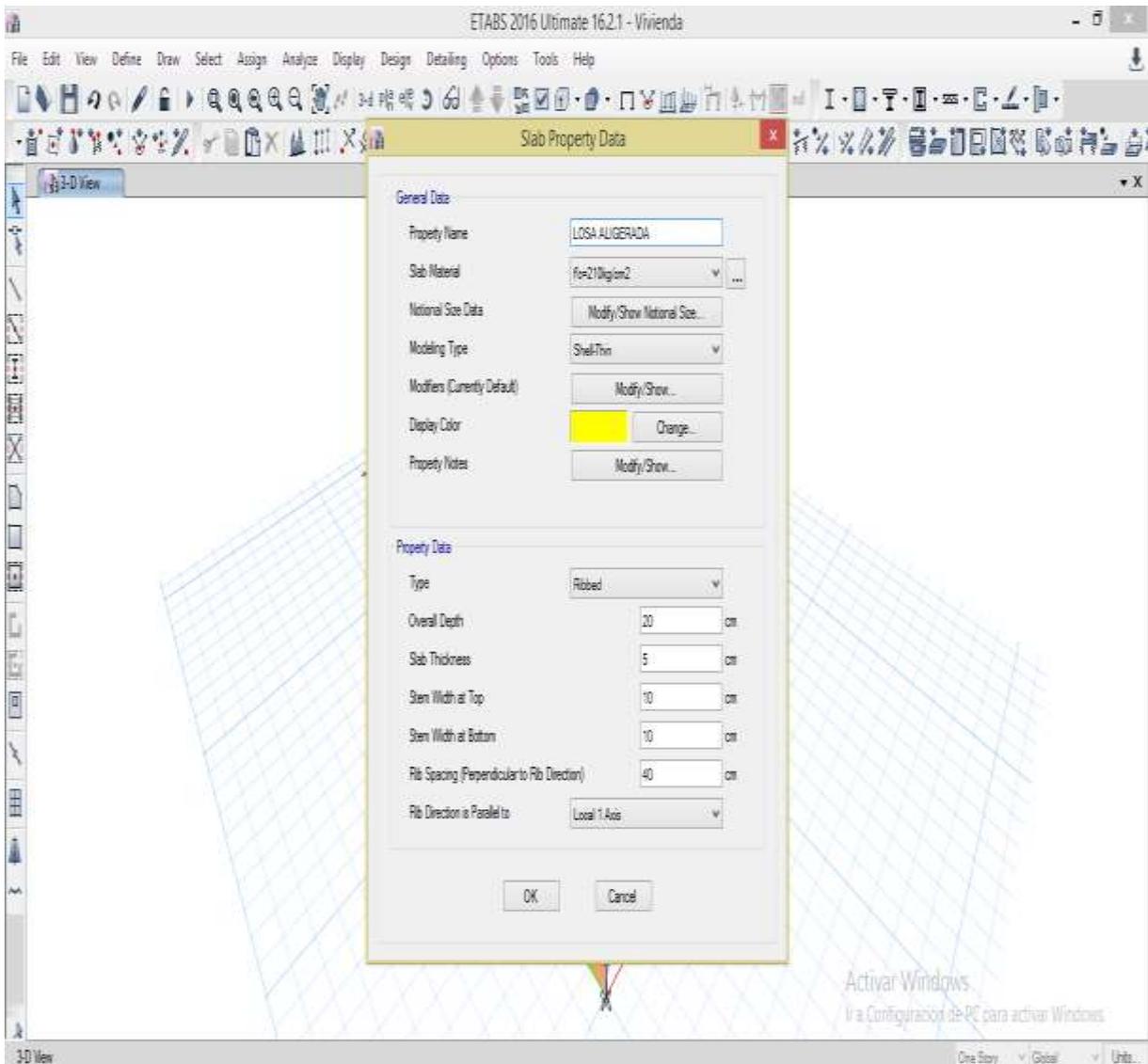
Propiedades del Muro de Albañilería



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 25

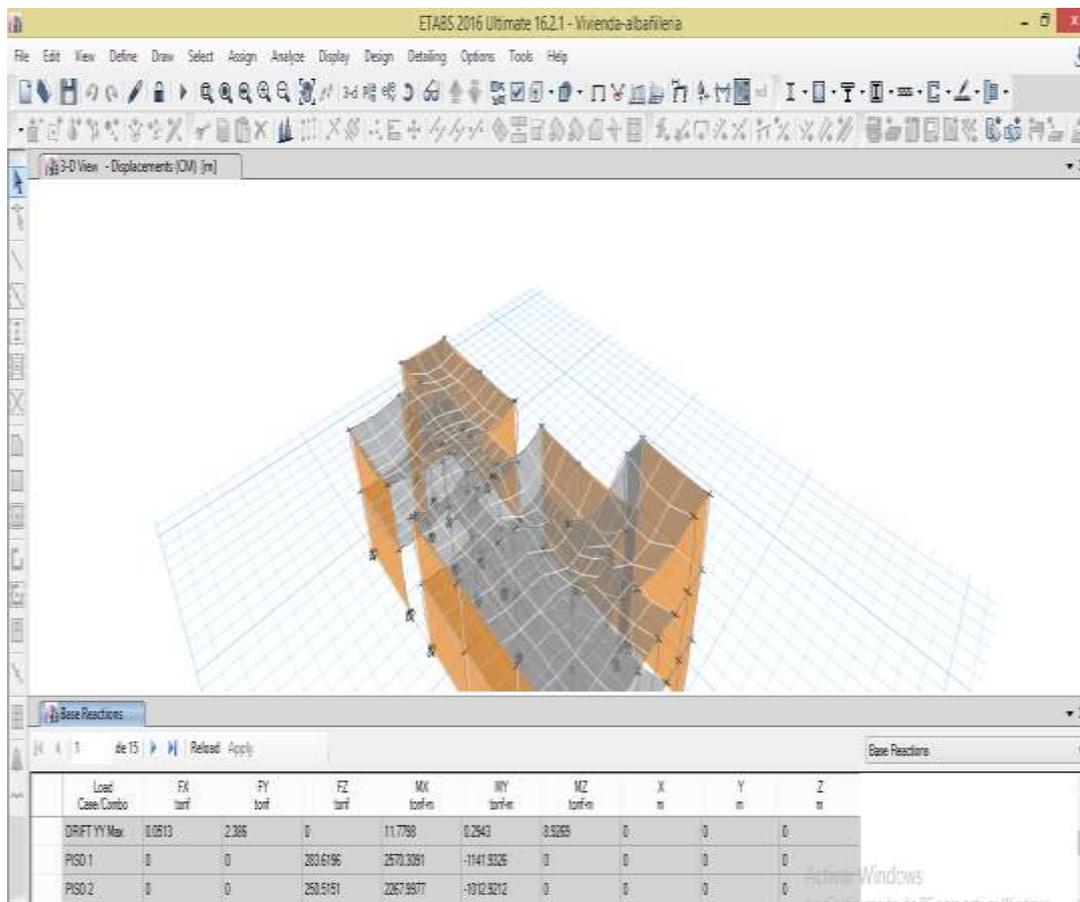
Creación de la Losa Aligerada



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 26

Base de Reactions

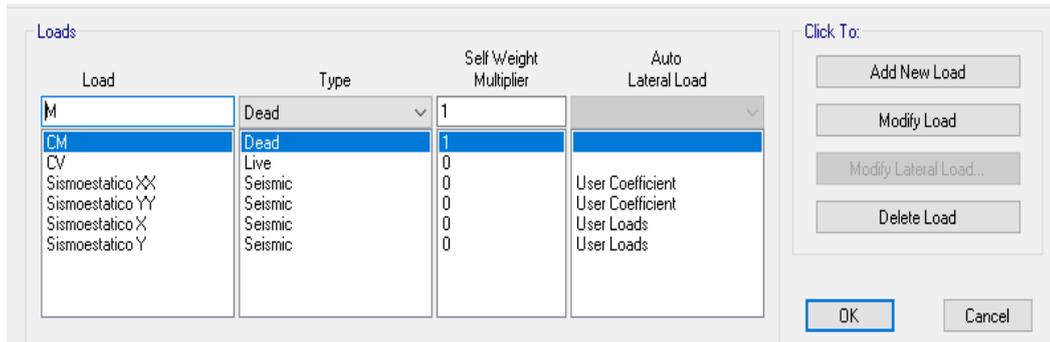


Fuente: Elaboración Propia, 2019

LOADS PATTERNS

Figura 27

Loads Patterns Para el Análisis



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 28

Combinación de Combos



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 29

Cargas Vivas y Cargas Muertas

Uniform Load Set Name

Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (tonf/m ²)
CM	0.1
CV	0.2
CM	0.3

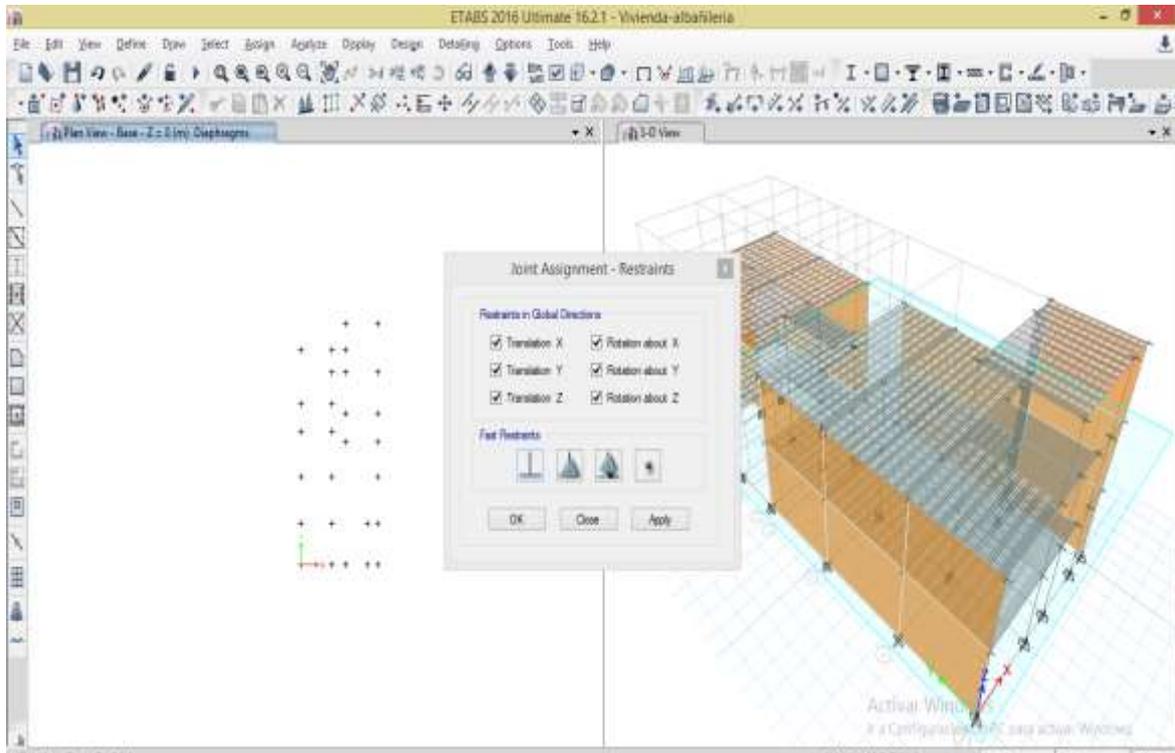
Note: Loads are in the gravity direction.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Carga aligerado $t=0.20\text{m}$ S/C =300 kg/m²

Figura 30

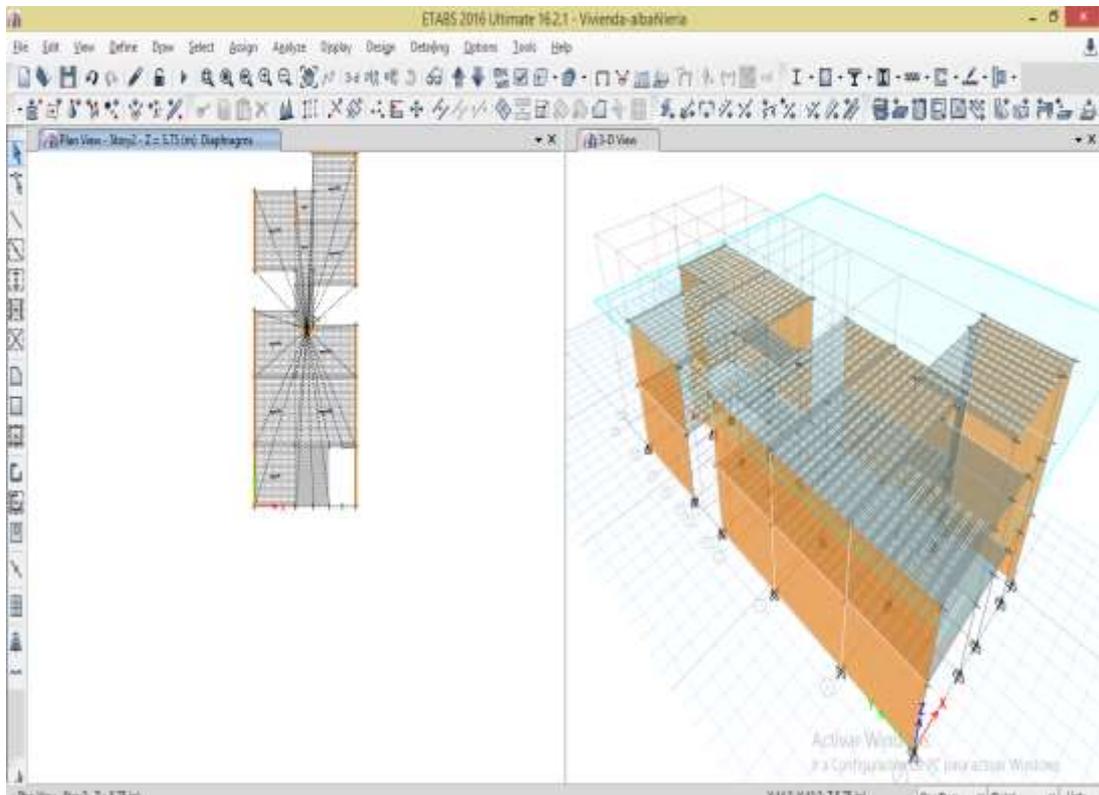
Restricciones de Empotramiento



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 31

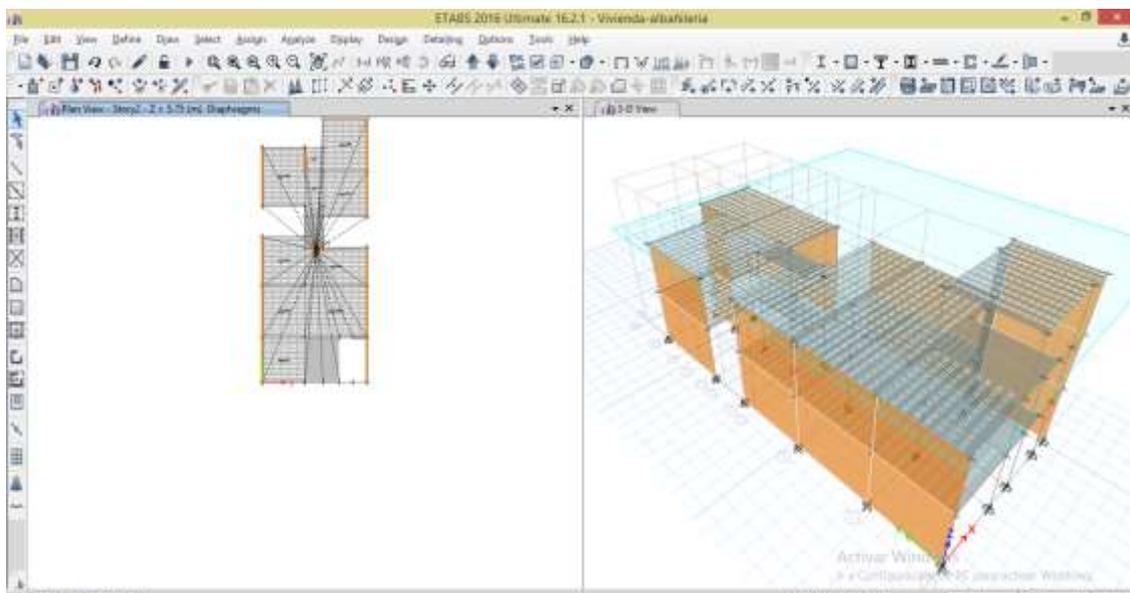
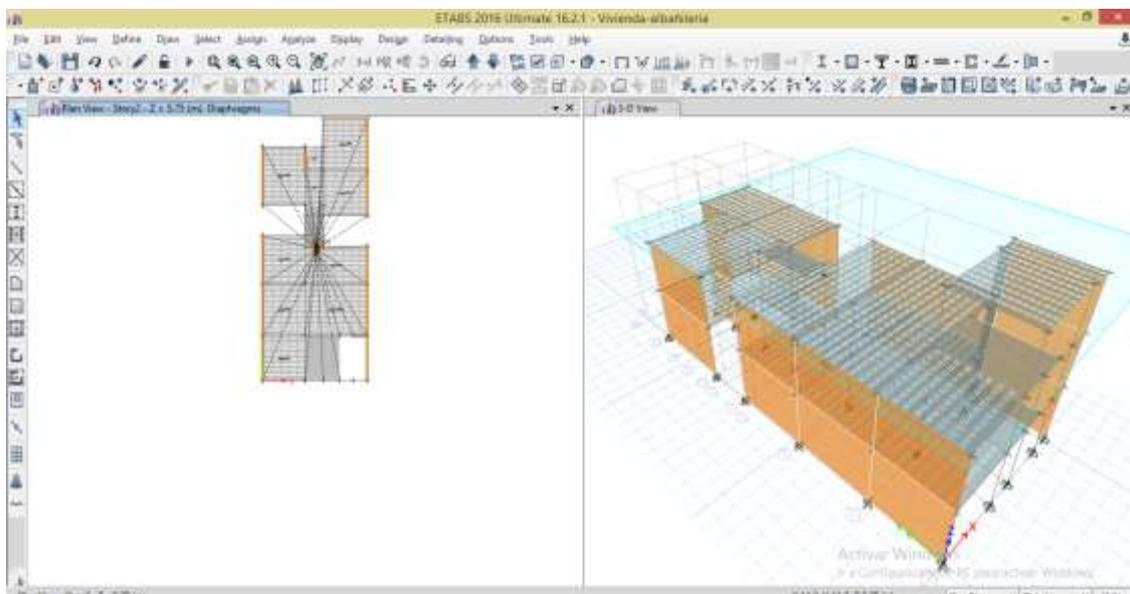
Diafragma Rígido por Piso



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 32

Nivel 2 y 3



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Distribución de la fuerza sísmica en Altura

Tabla 14

Análisis Sísmico Estático con Bloque Meps

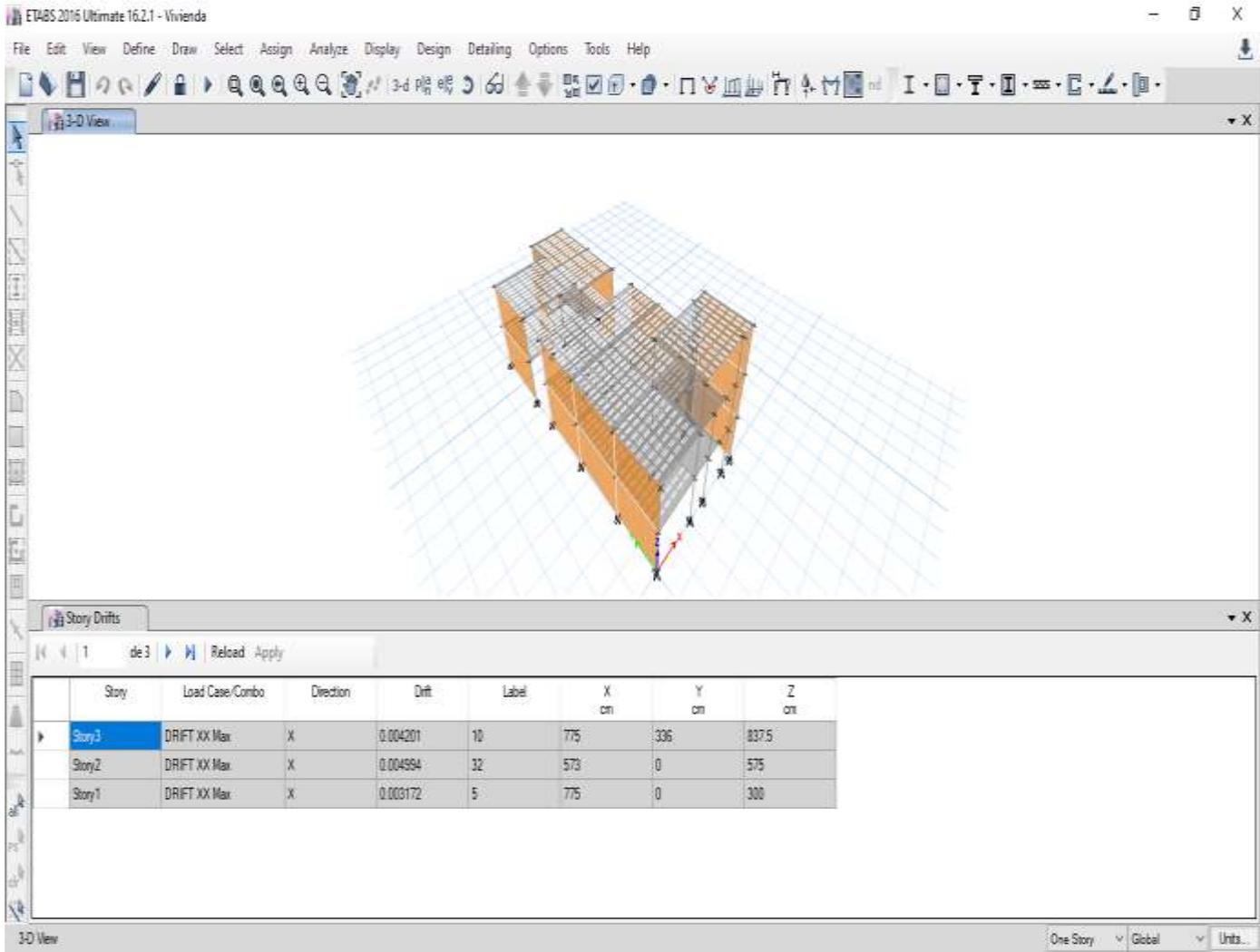
NIVEL	PI	HI	PIXHI	FI FIERZA	A	VI CORTANTE
3	231.02	8.5	1964	119.081	0.5	119.081
2	242	5.75	1392	84.3833	0.3	203.464
1	273	3	819	49.6658	0.2	253.130
	675.021		4174	253.13		ok

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Desplazamientos

Figura 33

Eje X-X



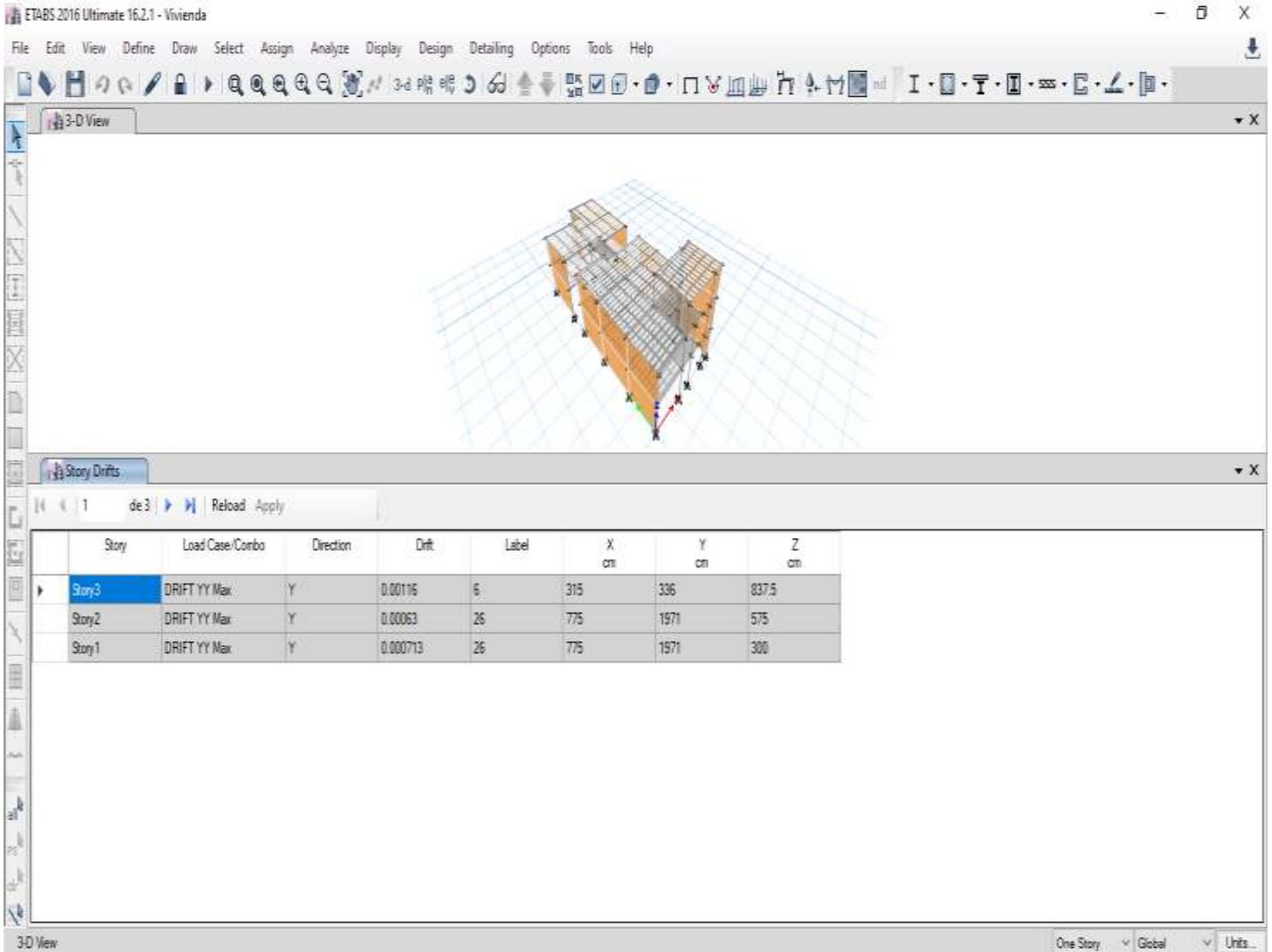
XX-XX

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X cm	Y cm	Z cm
Story3	DRIFT XX Max	X	0.004201	10	775	336	837.5
Story2	DRIFT XX Max	X	0.004994	32	573	0	575
Story1	DRIFT XX Max	X	0.003172	5	775	0	300

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 34

Eje Y-Y



YY-YY

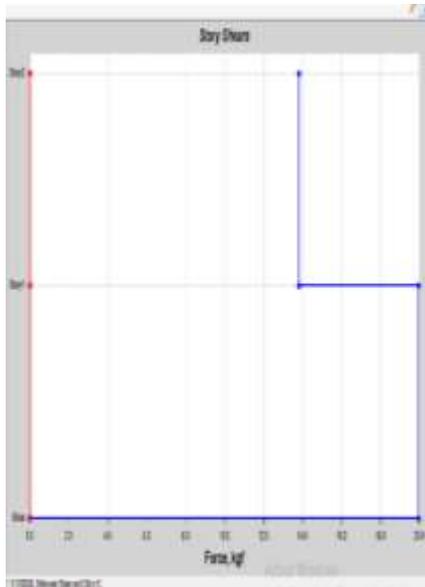
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X cm	Y cm	Z cm
Story3	DRIFT YY Max	Y	0.00116	6	315	336	837.5
Story2	DRIFT YY Max	Y	0.00063	26	775	1971	575
Story1	DRIFT YY Max	Y	0.000713	26	775	1971	300

Fuente: Elaboración Propio, 2019

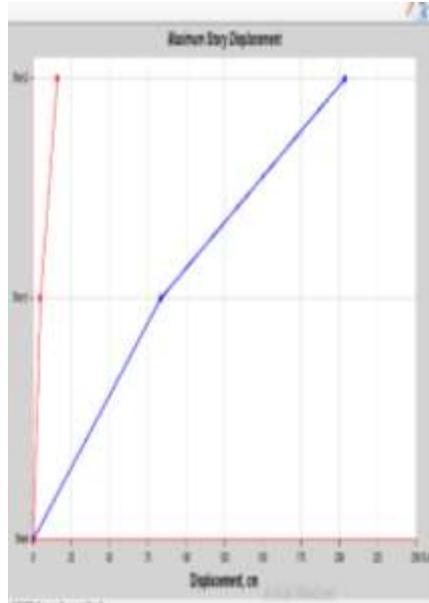
Figura 35

Resultados del Comportamiento en el Etabs

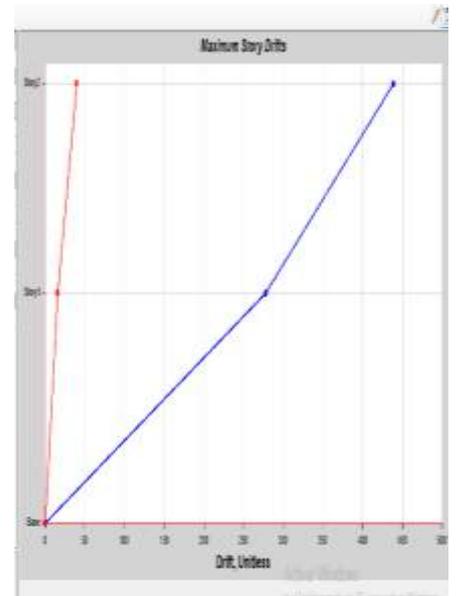
Fuerza de pisos



desplazamientos



deriva

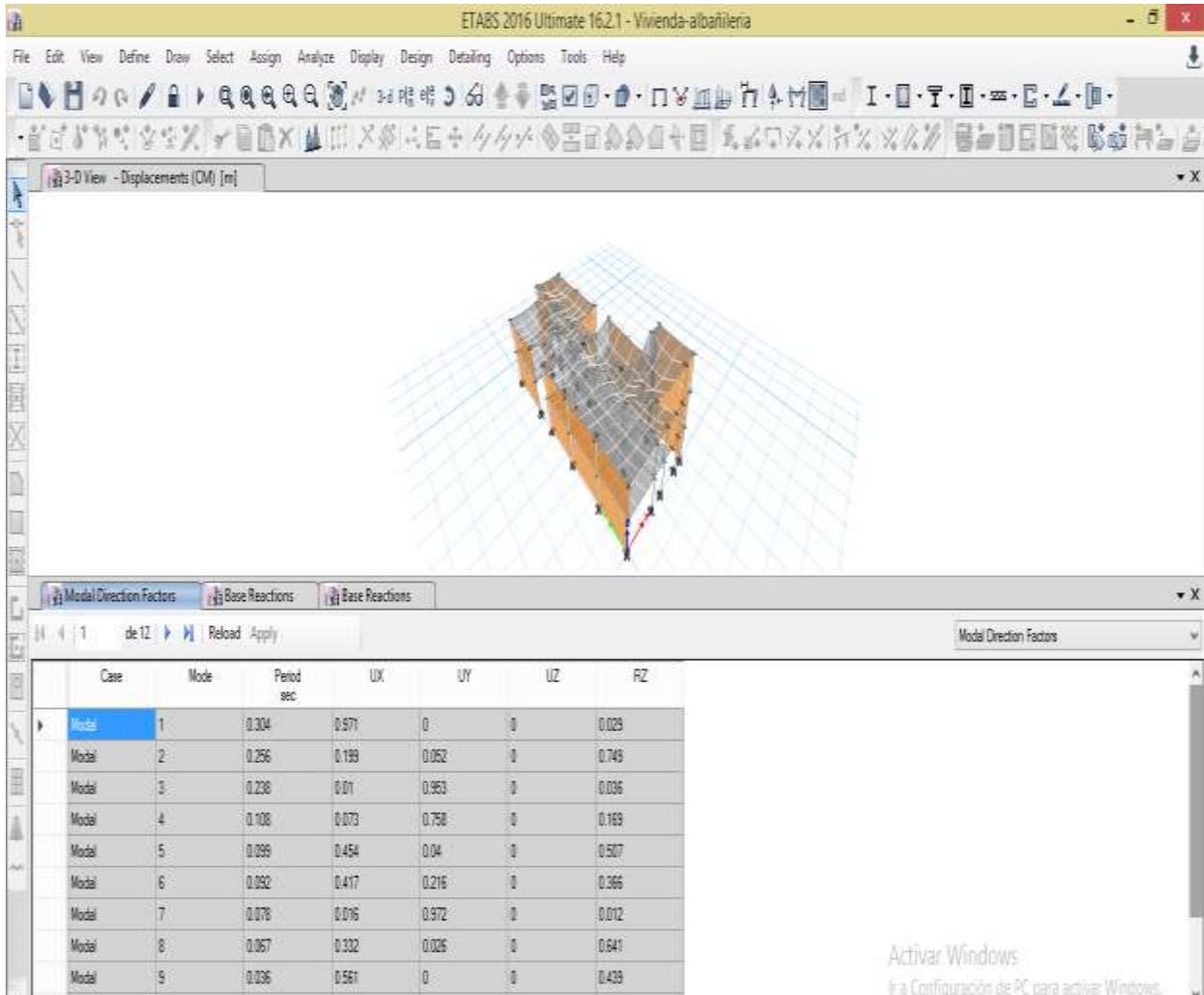


Fuente: Elaboración Propia, 2019

PERIODOS DE VIBRACIÓN

Figura 36

Modo de Vibración

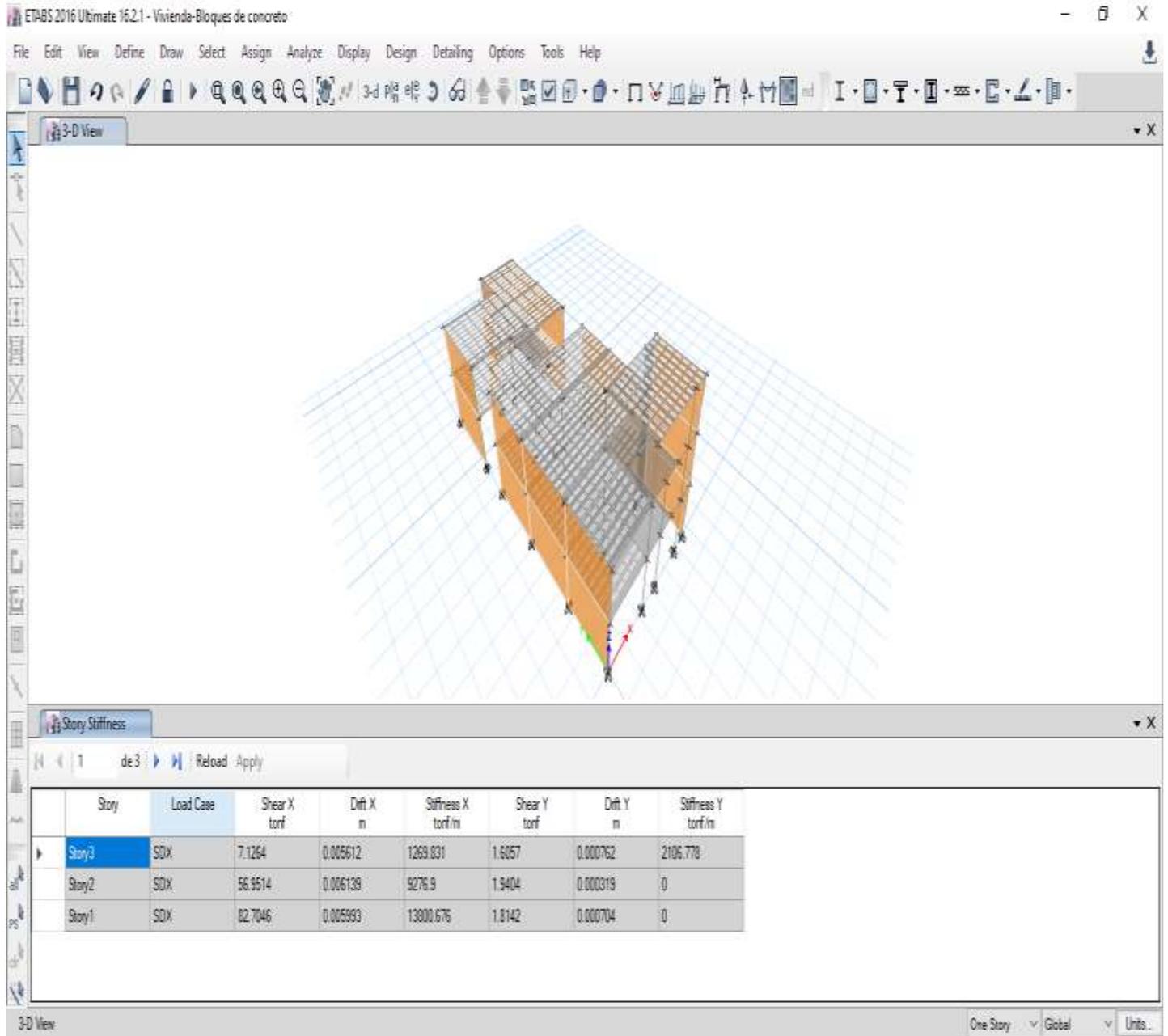


Fuente: Elaboración Propia, 2019

RIGIDEZ

Figura 37

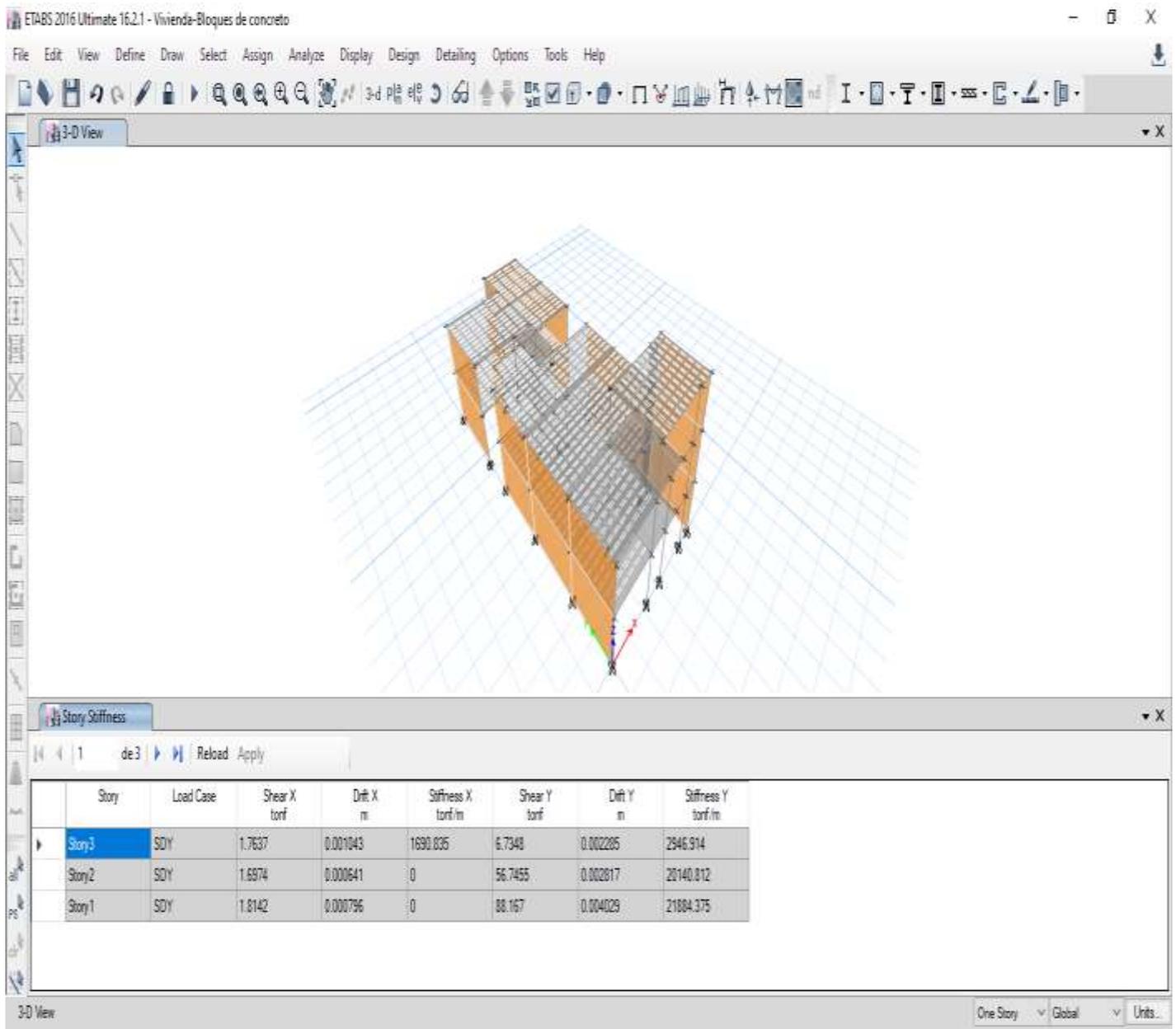
Rigidez en el Eje X-X



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 38

Rigidez en el Eje Y-Y

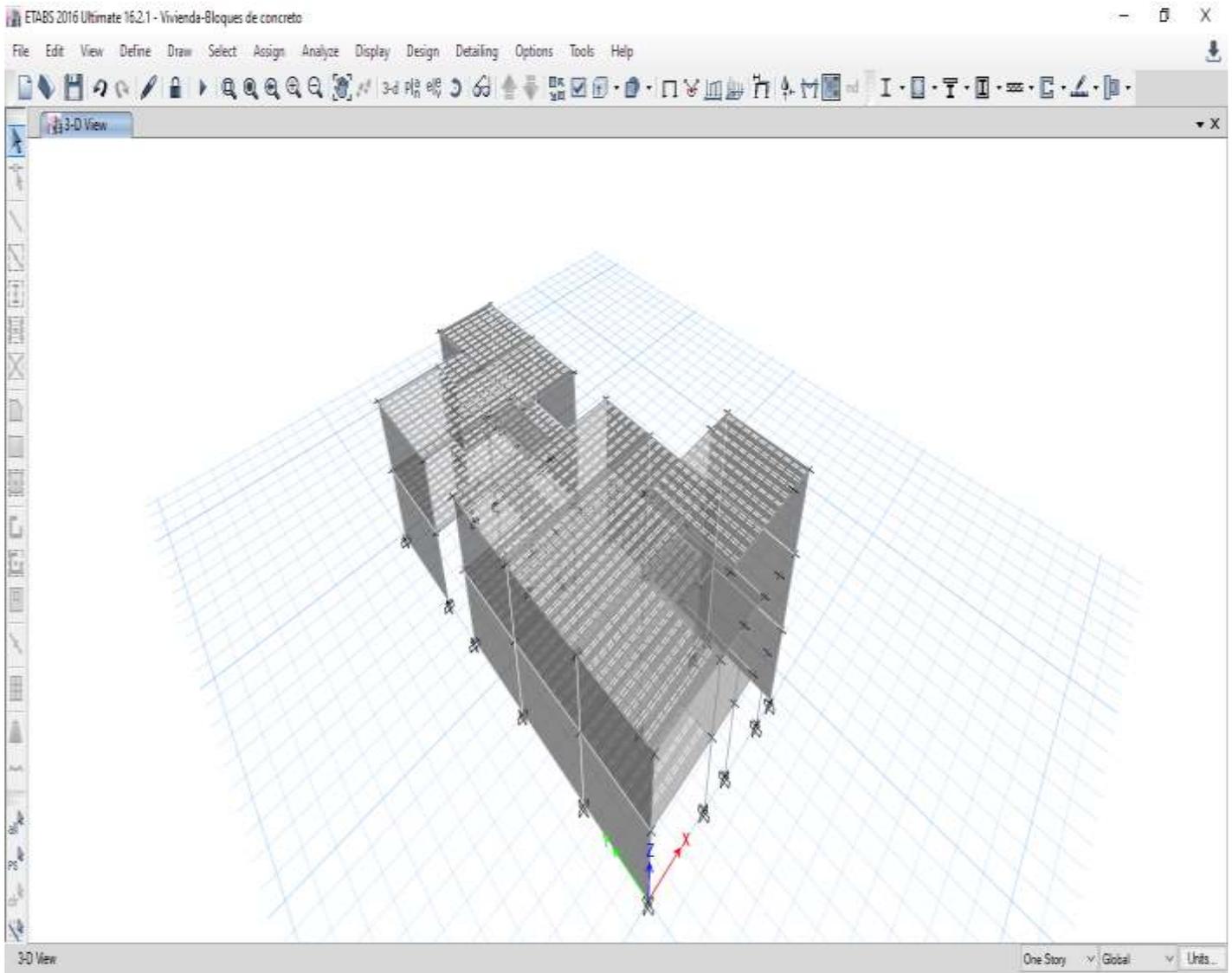


Fuente: Elaboración Propia, 2019

VIVIENDA CON MUROS DE BLOQUE DE POLIESTIRENO Y CONFITILLO

Figura 39

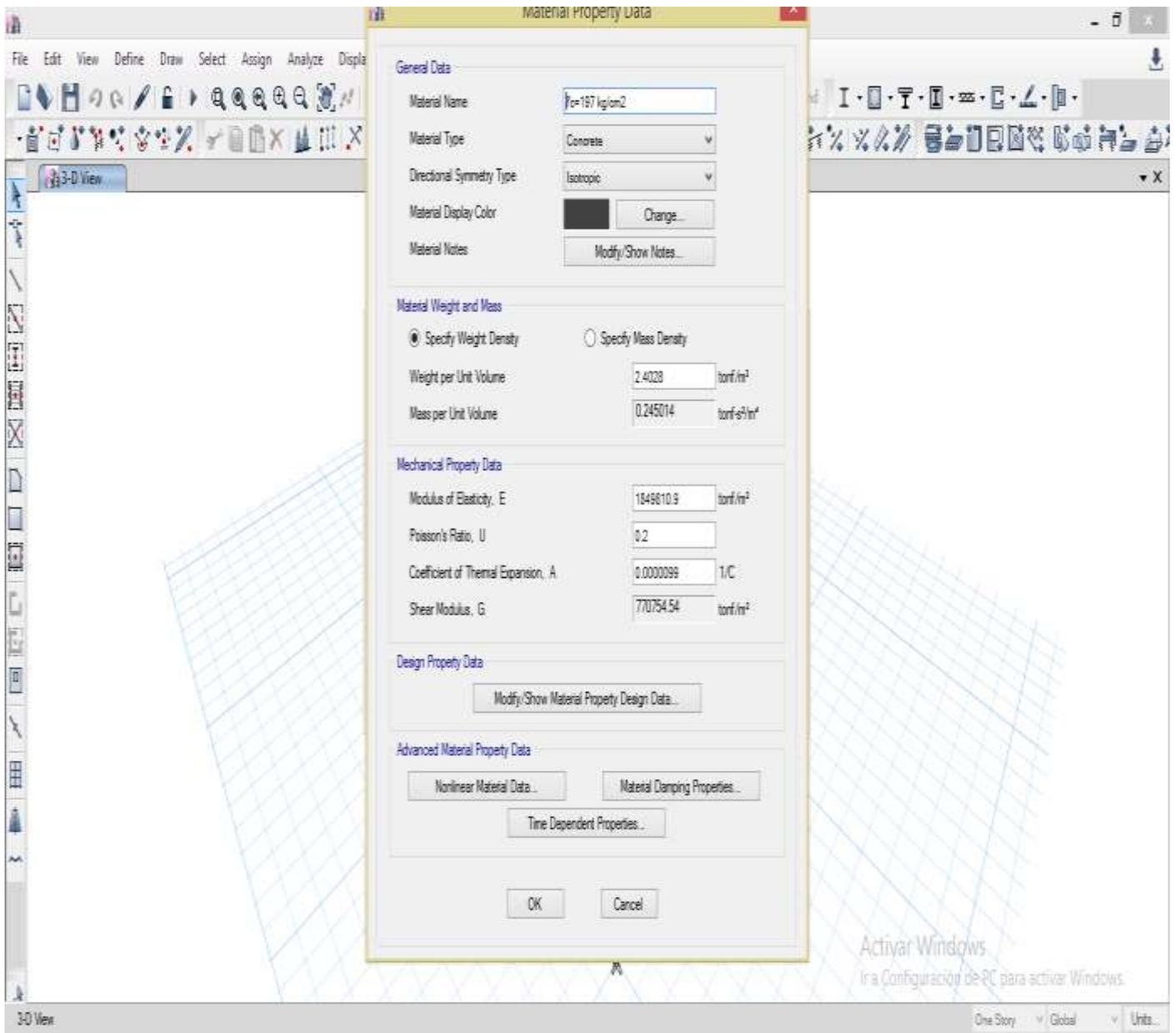
Albañilería de Concreto con Poliéstireno



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 40

Propiedades Albañilería de Concreto con Poliestireno

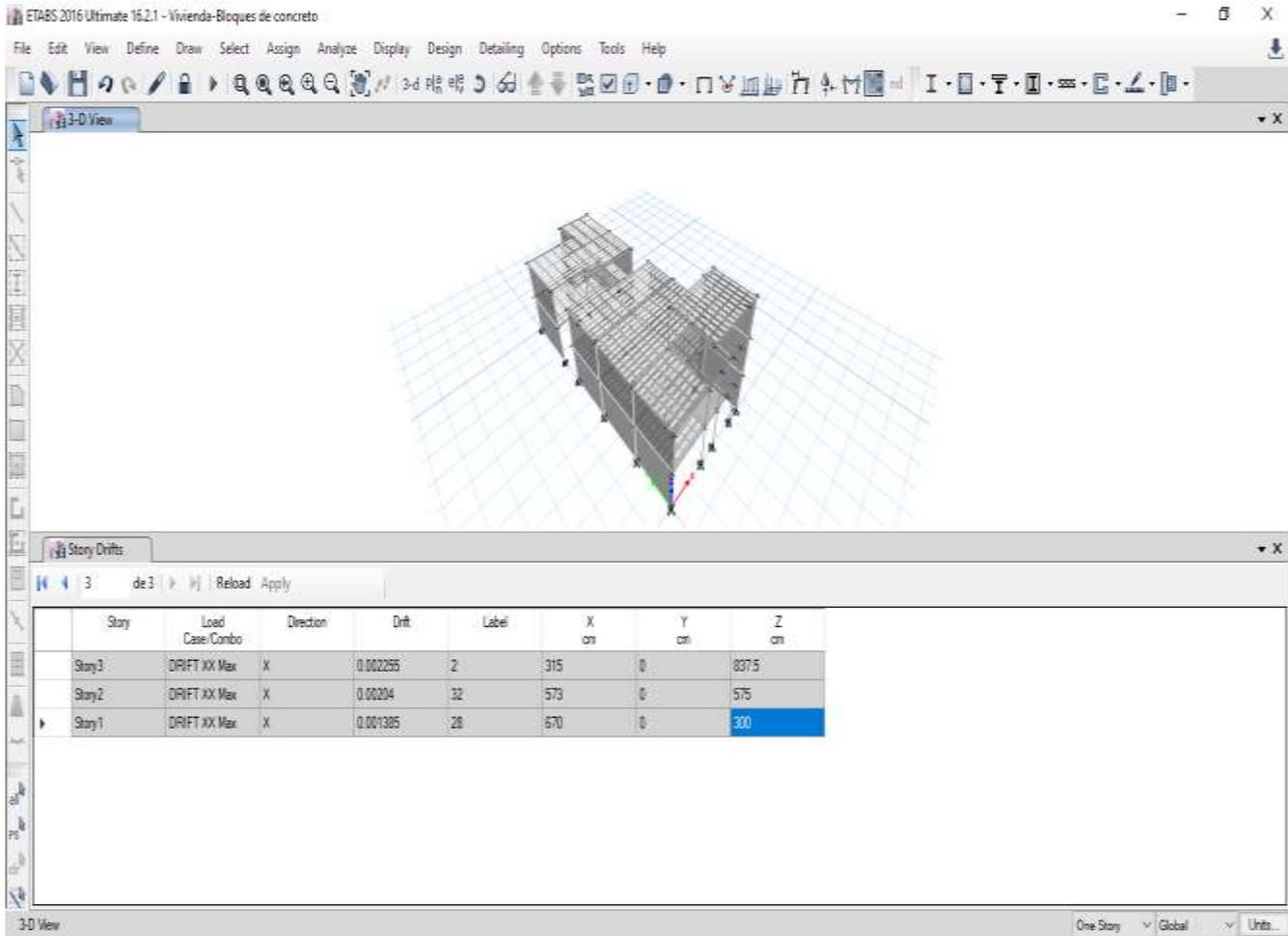


Fuente: Elaboración Propia, 2019

DEZPLAZMIENTOS LATERALES

Figura 41

Eje X-X



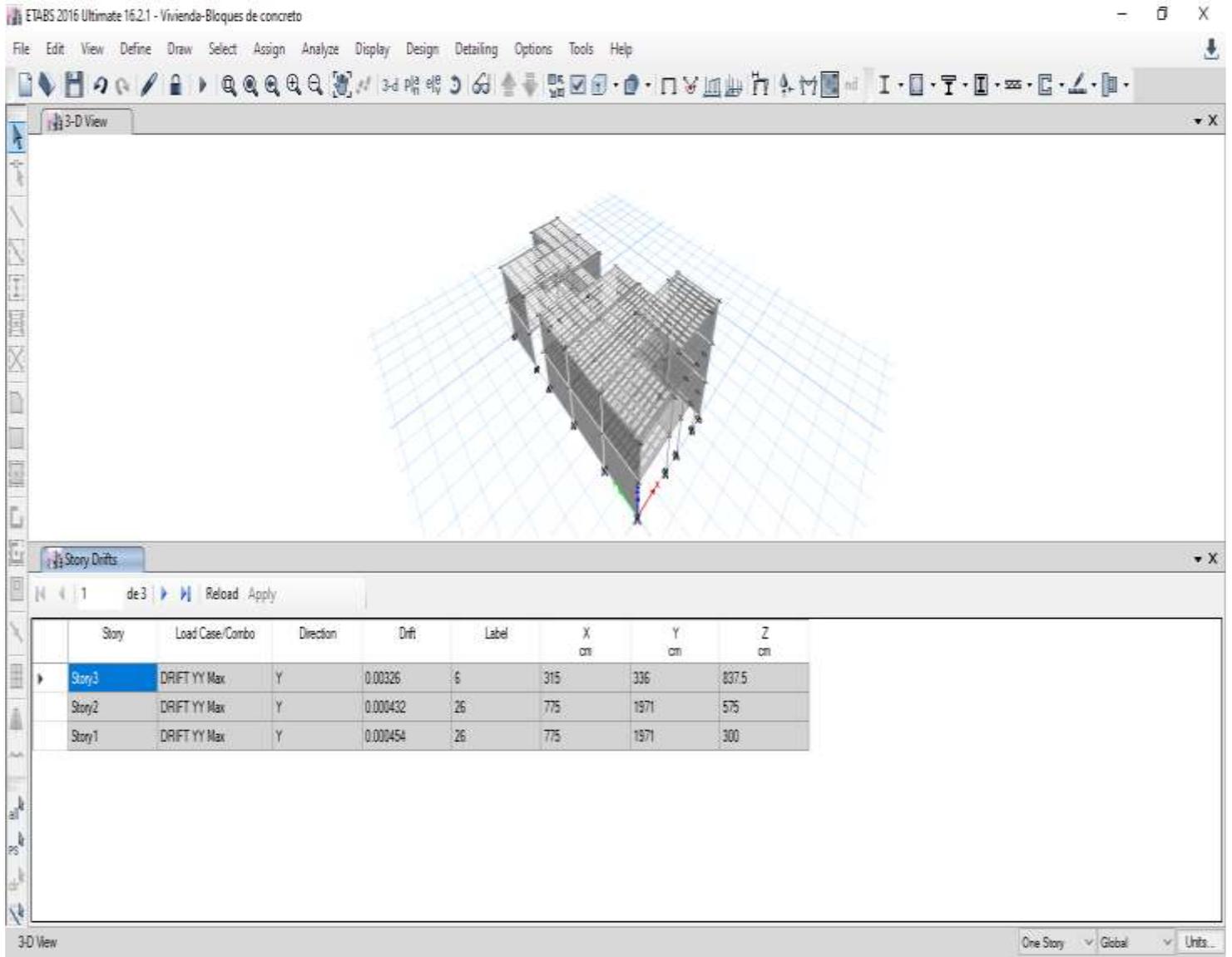
XX-XX

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X cm	Y cm	Z cm
Story3	DRIFT XX Max	X	0.002255	2	315	0	837.5
Story2	DRIFT XX Max	X	0.00204	32	573	0	575
Story1	DRIFT XX Max	X	0.001385	28	670	0	300

Fuente: elaboración propia,2019

Figura 42

Eje Y-Y



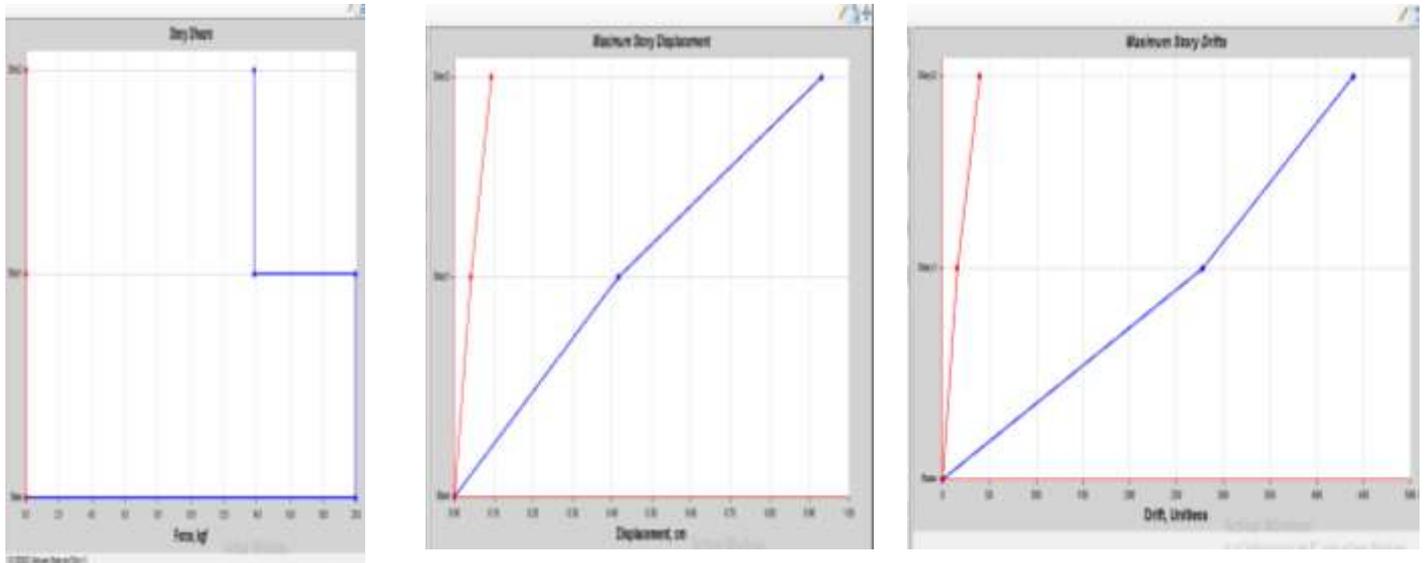
YY-YY

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X cm	Y cm	Z cm
Story3	DRIFT YY Max	Y	0.00326	6	315	336	837.5
Story2	DRIFT YY Max	Y	0.000432	26	775	1971	575
Story1	DRIFT YY Max	Y	0.000454	26	775	1971	300

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 43

Resultados del Comportamiento en el Etabs



Fuerzas de pisos

desplazamientos

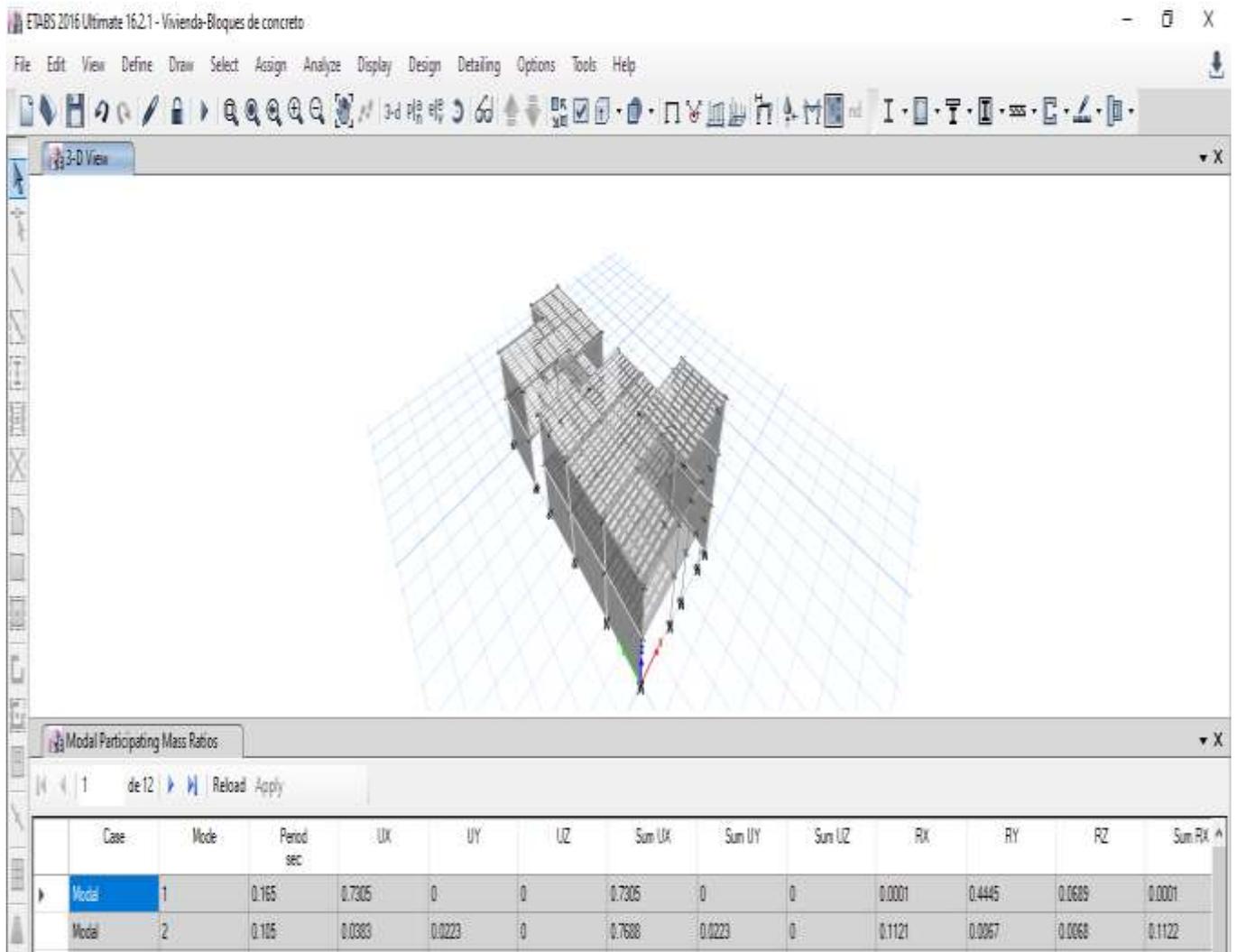
deriva

Fuente: Elaboración Propia, 2019

PERÍODO DE VIBRACIÓN

Figura 44

Modos de Vibración

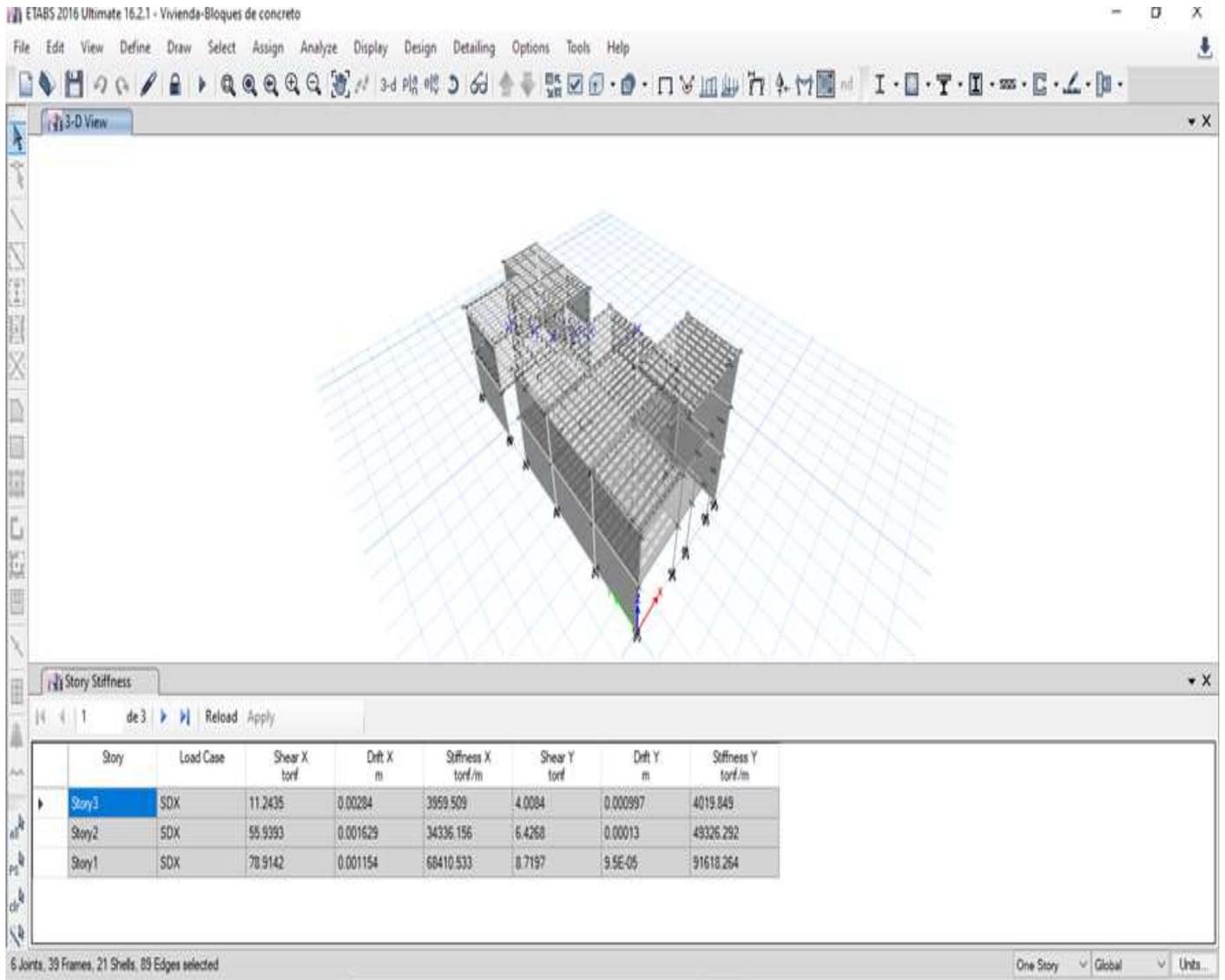


Fuente: Elaboración Propia, 2019

RIGIDEZ

Figura 45

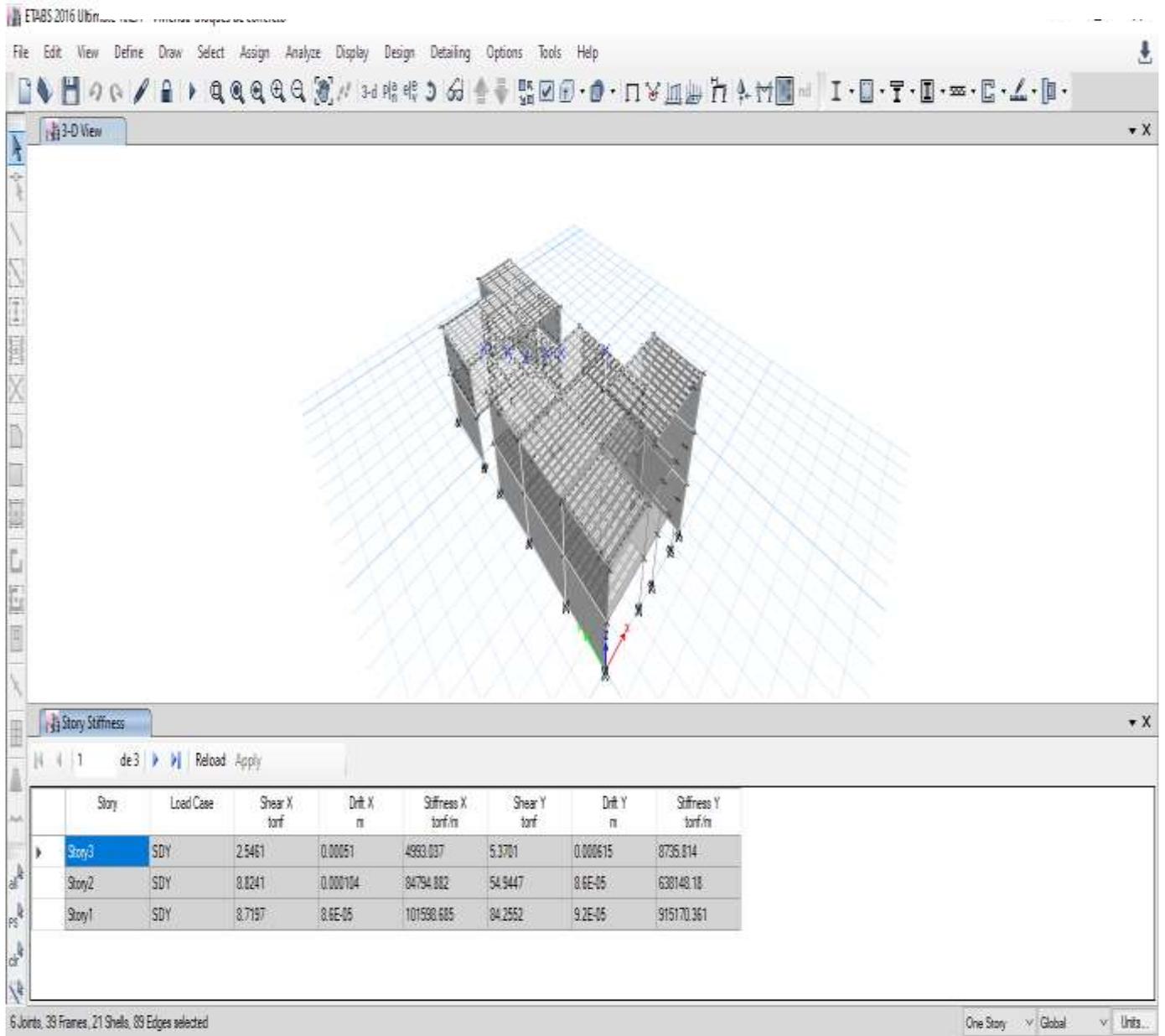
Rigidez en el Eje X-X



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 46

Rigidez en el Eje Y-Y



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 15*Comparativo de Desplazamiento Lateral*

ANÁLISIS ESTRUCTURAL	EJE X-X	EJE Y-Y
	1 Y 2 PISO	1 Y 2 PISO
ALBAÑILERIA CONFINADA	0.003-0.004	0.0007-0.006
ALBAÑILERIA CON POLIESTIRENO	0.001-0.002	0.004-0.004

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 16*Comparativo de Periodo de Vibración*

Análisis estructural	RIGIDEZ X-X	RIGIDEZ Y.Y	MODO 1	MODO 2
	1 Y 2 PISO	1 Y 2 PISO		
ALBAÑILERIA CONFINADA	13800.67-9276.9	21884.4-20140.81	0.303	0.237
ALBAÑILERIA CON POLIESTIRENO	68410.5-34336.2	915170.3- 638148.1	0.165	0.038

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 17

Resultados de Análisis Dinámico Fuerza Cortante Mínima en la Base

CORTANTE BASAL	DIRECCIÓN X-X	DIRECCIÓN Y-Y
Análisis estático	253.13	253.13
Análisis dinámico	235.15	235.15
80 % estático (mínimo)	202.504	202.504

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Análisis dinámico

Análisis estático

80 % estático (mínimo)

IV. DISCUSIÓN

Discusión 01

El objetivo de nuestro proyecto fue reemplazar el ladrillo kk 18 h con un ladrillo a base poliestireno meps con confitillo el cual hicimos diferentes tipos de ensayos mediante el cual tuvimos que guiarnos de la tesis del autor Rodríguez Chico, H (2017) cuyo tema fue “concreto liviano a base de poliestireno eps para la fabricación de albañilería no estructural – cajamarcar” cuya resistencia fue de $f'c= 61.75 \text{ kg/cm}^2$ el cual ayudo mucho para recolección de datos que fueron la comprobacion de variables dependiente e independiente . Tesis Álvarez Fiestas, M (2019) cuyo tema fue “Diseño de unidades de Albañilería de concreto liviano a base de poliestireno eps, piura-2019” con una $f'c=69.75 \text{ kg/cm}^2$.

Su método fue cuasi experimental el cual se desarrolló todos los ensayos necesarios. Así mismo el proyecto puede garantizar que se puede reemplazar por el ladrillo de poliestireno ya que supera al ladrillo convencional con una resistencia $f'c= 197 \text{ kg/cm}^2$ según la N.T.P E.70 de albañilería cumple NTP 339.613 y 339.604.

Se puede decir que hay un rango limitado en el diseño ya que se uso técnicas nacionales e internacionales. Así mismo podemos decir que nuestro proyecto va servir como fuente para otros investigadores

Discusión 2

Mediante los ensayos de laboratorio se realizaron resistencia comprensión axial en pilas empleando el ladrillo kk18 h siendo su $f'm= 45 \text{ kg/cm}^2$ y el ladrillo de bloque de concreto de poliestireno se obtuvo $f'm=145 \text{ kg/cm}^2$ lo cual quiere decir según la (N.T.P .E.70) en la tabla N°9 nos muestra $f'm=65 \text{ kg/cm}^2$ es menor al resultado obtenido de $f'm= 145\text{kg/cm}^2$ lo cual si cumple con la norma.

Rodríguez Chico, H (2017) su estudio de dimensión del bloque fue $24 \times 14 \times 9 \text{ cm}$ el cual se optó por la misma dimensión de albañilería según la norma NTP 339. 601. También se realizaron los ensayos de muretes a comprensión diagonal a los 28 días el cual nos dio un promedio de 9 kg/cm^2 lo cual quiere de según NTP.E070 en la tabla N°9 que para el ladrillo convencional es de 8.1kg/cm^2 lo cual supera y se está cumpliendo con la norma

Discusión 3

Tesis Álvarez Fiestas, M (2019) su diseño de mezcla obtuvo una dosificación es de 1:2.92:0.08:0.61 teniendo como nosotros una dosificación de 1:1.75:0.85:22.38 para poder llegar a nuestro resultado satisfactorio bajamos un 3% de poliestireno ya que haciendo pruebas nos daba una resistencia baja, tuvimos que aumentarle el cemento era muy bajo los resultados y dar un agregado el cual ayudo mucho para que la resistencia salga bien y tenga un uso de muro portante.

Tesis Álvarez Fiestas, M (2019) teniendo como resultado de 12 unidades con una variación de 0.009% de largo ,0.0004% de ancho ,0.0015% de alto y teniendo nosotros como variación según nuestros resultados un 0.0001% largo,0.0001% de ancho,0.0001% ancho el cual es mucho mejor variación dimensional.

Discusión 4

El análisis de la edificación estructural hicimos una comparación de los desplazamientos de albañilería confinada del eje xx-xx del piso 1 0.003, el piso 2 0.004 y el eje yy-yy piso 1 0.0007, piso 2 0.0006, teniendo como otro al análisis de ladrillo de concreto de poliestireno meps con un desplazamiento de eje xx-xx del piso 1 0.001 piso 2 0.002 y eje yy-yy piso 1 0.0004, piso 2 0.0004 .según el reglamento de la N.T.P E.030 < 0.005 el drifts esto quiere decir que son menores los desplazamientos ya que se cumple la norma ,viendo así que nuestro proyecto de ladrillo trabaja mejor con su resultado de menor desplazamiento.

V. CONCLUSIONES

Conclusión 01

Se analizó el diseño sismorresistente empleando el poliestireno expandido en cada una de las unidades de albañilería dándonos como resultado un buen comportamiento estructural, cumpliendo todos los parámetros dados por las normas E070 Y E030. Los desplazamientos laterales en las direcciones XX – YY son admisibles según las tablas dadas por las normas.

Conclusión 02

Se estableció que las propiedades del bloque de concreto meps llevando cierta unas muestras al laboratorio haciendo en ensayos de variación dimensional, alabeo, su resistencia a la compresión, conductividad térmica y absorción máxima; los cuales están detallados en la tabla N°1 del presente proyecto de investigación.

Para poder realizar el diseño de mezcla, se tuvo que conocer principalmente las propiedades físicas y químicas del poliestireno, que se obtuvo de la tesis con una densidad 154,17 Kg/ m³ adecuados para poder diseñar las unidades de albañilería y sísmicas.

Conclusión 03

Se determinó con dimensiones 24x14x09 cm según la norma E070. Estas unidades de albañilería fueron llevados al laboratorio de ensayo de materiales para realizarles diferentes tipos de ensayos, como el ensayo de esfuerzo a la compresión, el cual se sacó cinco muestras distintas los cuales tuvieron un tiempo de secado y curado de 7 días, donde se obtuvo como promedio una resistencia de 197,22 Kg/cm². Estas unidades de albañilería también sirvieron para realizar otro tipo de ensayos como los ensayos de esfuerzo a la compresión de pilas de unidades de albañilería y ensayo a la compresión diagonal de muretes de albañilería para conseguir los parámetros necesarios para llevar a cabo el modelamiento de la estructura en el programa estructural ETABS.

Conclusión 04

Los desplazamientos de muros con bloque de concreto y poliestireno meps y confitillo fueron óptimos para los parámetros mínimos de la NT.P E, 030

VI. RECOMENDACIONES

Recomendaciones

- Se recomienda a todos los ciudadanos de la zona del AA.HH. los constructores y del Perú que tomen las medidas necesarias al momento de diseñar y construir sus hogares, no solo que se preocupen del gasto económico de construir sus viviendas, sino también del diseño sísmico que pueda tener para que soporten las diferentes cargas y desplazamientos ocasionadas por un sismo de baja o gran magnitud.
- A los maestros constructores se les recomienda utilizar los materiales adecuados para la ejecución de una vivienda y que cumplan con las normas E070 y E030, sobre todo que utilicen la adecuada unidad de albañilería, ya que la mayoría de viviendas tienen un sistema defectuoso de autoconstrucción.
- A la municipalidad de san juan de Lurigancho se le recomienda que tomen las medidas necesarias de fiscalización de las obras para que no exista la autoconstrucción en las zonas de bajos recursos económicos y emplear una solución de ayuda para aquellos que lo requieren, ya que podría haber pérdidas humanas por la autoconstrucción.
- Se recomienda la ejecución de una edificación seguir los pasos adecuados para un buen proceso constructivo, cumpliendo con lo propuesto en las normas peruanas..
- Para un proyecto de investigación recomendable sería perfeccionar la resistencia de la unidad de albañilería, utilizando algún aditivo que ayude al mejoramiento y la adherencia los diferentes agregados que se utilizaran para esta unidad de albañilería cumpliendo con lo establecido en la norma peruana.

VII. REFERENCIAS

- Álvarez Fiestas, M, Meca Oviedo, I (2019).Diseño de Unidades de Albañilería de Concreto Liviano a Base de Poliestireno Expandido, Piura-2018(Tesis de Titulo, Universidad Privada Cesar Vallejo). (Acceso el 4 de junio de 2019).
- Bermúdez P, L, Delgado U, J (2014). Mejorar basadas en los principios de manufactura esbelta para el proceso de construcción de viviendas de interés social fabricadas con el sistema constructivo de paneles de poliestireno eps (Tesis de Titulo, Universidad Católica Andrés Bello). (Acceso el 22 de abril de 2019).
- Echeverría Garro, E.(2017) cuyo título es Ladrillos de Concreto con Plástico Pet Reciclado(Tesis de Titulo, Universidad Nacional de Cajamarca). (Acceso el 04 de junio de 2019).
- Martínez Vásquez, J (2010).Estudio técnico y económico de una vivienda social utilizando ladrillos de poliestireno eps (Tesis de Titulo, Universidad Austral de Chile). (Acceso el 04 de junio de 2019).
- Maslucan Chochabot, E. (2013).Sistema. constructivo no convencional de viviendas empleando paneles de poliestireno eps y malla electrosoldada tipo Emmedue (m2). (Tesis de Titulo, Universidad Nacional de Ingeniera). (Acceso el 22 de abril de 2019).
- Molina Restrepo , Vizcaíno Cagüño, Ramírez Santamaría (2007).Estudio de las Características físico - mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado en el municipio de acacias (meta)
- Paz Gonzales, E (2014).Análisis de la Determinación de las propiedades físico y mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado (Tesis de Titulo, Universidad Nacional San Agustín). (Acceso el 22 de abril de 2019).
- Rodríguez Chico, H (2017).concreto liviano a base de poliestireno expandido para la prefabricación de unidades de albañilería no estructural – Cajamarca (Tesis de Titulo, Universidad Nacional de Cajamarca). (Acceso el 04 de junio de 2019).
- Vílchez Santiago,J (2017).Análisis de paneles de poliestireno eps Emmedue, en su progreso de método constructivo en viviendas

unifamiliares en Pachacamac, Lima 2016(Tesis de Titulo Universidad Privada Cesar Vallejo). (Acceso el 22 de abril de 2019).

- Arias, F. El proyecto de investigación [en línea]. [Fecha de consulta 13 de setiembre de 2018]
- Behar, Daniel. Metodología de la Investigación. México: Edición a. Rubeira, 2008.94pp
- Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. (2018).Metodología de la investigación. 4ª ed. México: Ultra,.839 pp.
- Norma Técnica E.030 “Diseño Sismo Resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú, 2016.32PP.
- Norma Técnica E.070 “Albañilería” del Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú, 2016.15PP.
- NIÑO, Víctor. Metodología de la Investigación. Bogota: Ediciones de la U, 2011.156pp.
- SAN BARTOLOMÉ, Ángel. Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería. En SENCICO: Foro para profesionales en la norma E.070 de albañilería [en línea].15 de mayo de 2018. [Fecha de consulta: 30 abril del 2018].

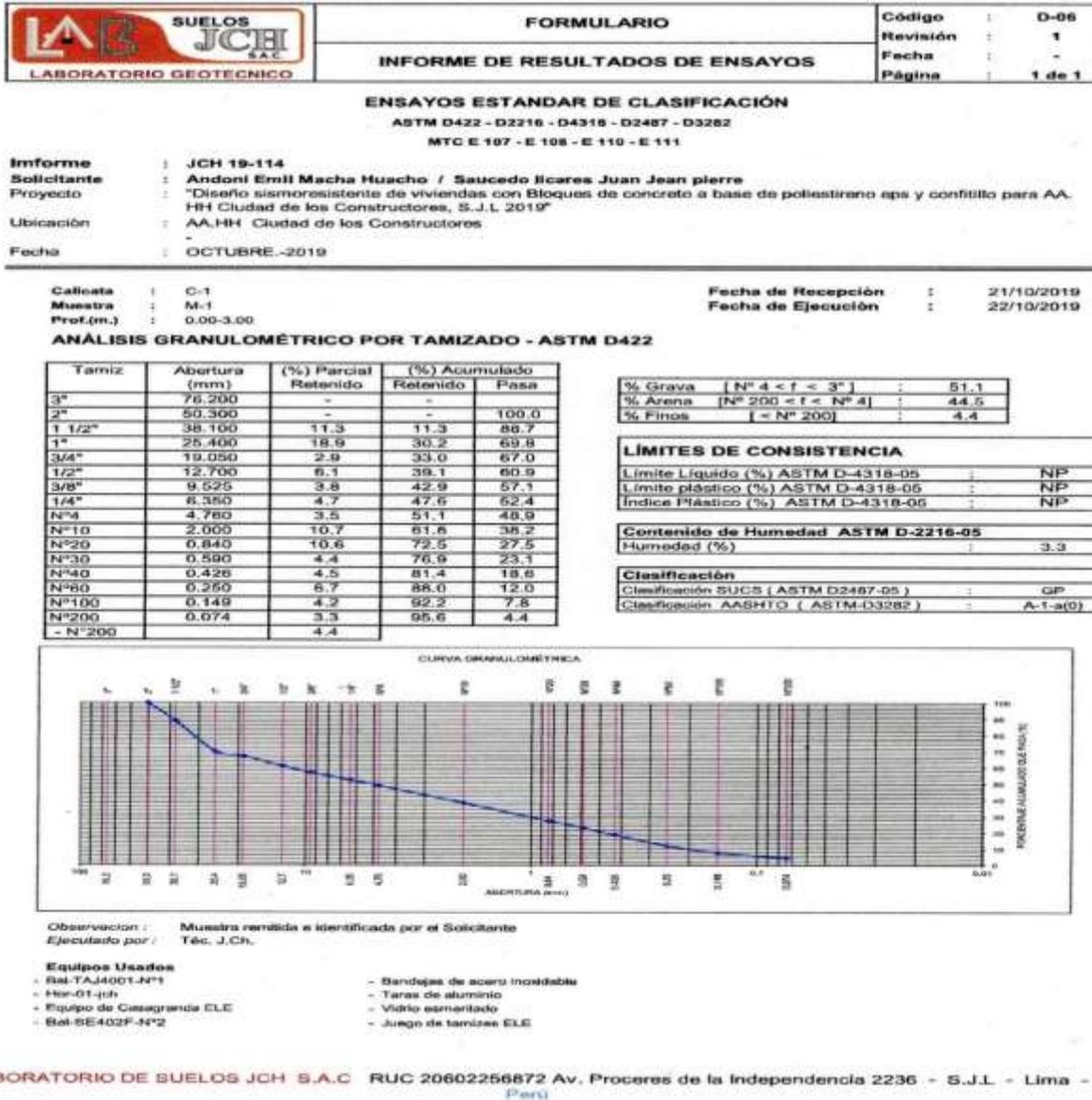
VIII. ANEXOS

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
			VARIABLE DEPENDIENTE: DISEÑO SISMORESISTENTE				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
¿De qué manera mejoraría el uso Bloque y poliestireno meps para el uso de Diseño Sismorresistente de vivienda construida, para AA. HH. los Constructores, San Juan de Lurigancho, 2019?	Analizar el uso de Bloque y poliestireno meps para el uso de Diseño Sismorresistente de vivienda construida, para AA. HH. los Constructores, San Juan de Lurigancho, 2019	El uso de bloque y poliestireno meps genera estabilidad en el diseño de una vivienda expuesta a esfuerzos sísmicos	Diseño Sismo resistente	Son elementos y características que definen la estructura sísmica de un edificio en donde su diseño tendrá una adecuada configuración estructural, con componentes de dimensiones apropiadas y materiales con una proporción resistente que soportará la acción de las fuerzas causadas por sismos frecuentes.	Con los datos obtenidos de los ensayos para poder enfocarnos y realizar el modelamiento del diseño de viviendas, mediante el programa ETABS, EXCEL, WORD	Diseño Sismo resistente E-030	Sistema Estructural Análisis Estático Análisis Dinámico
						Etabs	Componentes de la Albañilería Procedimiento de Construcción Estructuración
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE INDEPENDIENTE: BLOQUES DE CONCRETO A BASE DE EPS				
¿¿Cuáles serían las propiedades físicas y mecánicas del poliestireno MEPS para AA. HH los constructores 2019?	Establecer las propiedades físicas y mecánicas del poli estireno MEPS y confitillo para AA. HH ciudad de los constructores 2019	El bloque de poliestireno meps y confitillo tuvieron una variación mínima de sus dimensiones y sus esfuerzos a compresión supero a la albañilería según NTP E.070	Bloques de concreto a base de poliestireno MEPS y confitillo	El bloque de elaborado por poliestireno meps se puede decir que tiene como propiedades por su resistencia y dureza termo aislante	Para Determinar el Bloque de concreto con MEPS Se obtendrán datos mediante el Diseño de Mezcla para el bloque con meps , para ello se harán mediciones de los moldes así como el cálculo de porcentaje de agregados adecuados en la mezcla	Propiedades físicas y mecánicas del poli estireno MEPS	Densidad Diseño de Mezcla Esfuerzo de compresión Variación Dimensional Alabeo
¿Cuál sería el diseño de Bloque y poli estireno MEPS y AA. HH los constructores 2019?	Determinar el Diseño de Bloque y poli estireno MEPS, AA. HH constructores 2019	Los resultados de los ensayos de bloque de poliestireno MEPS fueron satisfactorios				EMS	Granulometría Clasificación zucs Corte directo
¿¿Cómo se genera el desplazamiento del Bloque y poli estireno MEPS y AA. HH ciudad de los constructores 2019?	Analizar el desplazamiento de los muros con el uso del Bloque y poliestireno MEPS AA. HH los constructores 2019	Los desplazamientos fueron óptimos para los parámetros mínimos de la NT.P E,030				Diseño de Bloques	Preparación del poliestireno MEPS Dosificación de Mezcla de bloque de concreto a base de poliestireno eps Proceso de Elaboración Especificaciones de especímenes Ensayos de Laboratorio

ESTUDIOS DE SUELOS

Figura 47

Granulometría



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 48

Ensayo de Granulometría y Clasificación SUCS Norma ASTM D6913



Fuente: elaboración propia, 2019

Figura 49

Ensayo De Granulometría y Clasificación SUCS Norma ASTM D6913

	FORMULARIO	Código : D-09
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : 30/08/18
		Página : 1 de 3

ENSAYO DE CORTE DIRECTO		
Norma ASTM D-3089 - NTP 339.171 - MTC E 123-2000		
N° INFORME : JCH 19-114		Fecha de Recepción : 21/10/19
SOLICITANTE : Andoni Emil Macha Huacho / Saucedo Soares Juan Jean pierre		Fecha de Ejecución : 23/10/19
PROYECTO : "Diseño sismorresistente de viviendas con Bloques de concreto a base de poliestireno eps y corchillo para AA, HH Ciudad de los Constructores, S.J.L 2019"		Fecha de Emisión : 26/10/19
UBICACIÓN : AA,HH Ciudad de los Constructores		

Cebosa : C-1		Clasificación SUCS muestra global : GP
Muestra : M-1		
Prof.(m) : 0,00-3,00		

ESFUERZO NORMAL = 1 kg/cm2		ESFUERZO NORMAL = 2 kg/cm2		ESFUERZO NORMAL = 4 kg/cm2	
Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte (kg/cm2)	Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte (kg/cm2)	Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte (kg/cm2)
0	0	0	0	0	0
0.25	0.1742	0.25	0.3219	0.25	0.6174
0.50	0.2665	0.50	0.5250	0.50	1.0328
0.75	0.3127	0.75	0.6266	0.75	1.2544
1.00	0.3589	1.00	0.7097	1.00	1.4021
1.25	0.3958	1.25	0.7743	1.25	1.5498
1.50	0.4142	1.50	0.8297	1.50	1.6329
1.75	0.4419	1.75	0.8759	1.75	1.7252
2.00	0.4512	2.00	0.9128	2.00	1.8176
2.25	0.4789	2.25	0.9497	2.25	1.8914
2.50	0.5066	2.50	0.9774	2.50	1.9560
2.75	0.5250	2.75	1.0051	2.75	2.0022
3.00	0.5343	3.00	1.0328	3.00	2.0484
3.25	0.5435	3.25	1.0513	3.25	2.0945
3.50	0.5527	3.50	1.0897	3.50	2.1315
3.75	0.5527	3.75	1.0882	3.75	2.1776
4.00	0.5620	4.00	1.1067	4.00	2.1961
4.25	0.5712	4.25	1.1251	4.25	2.2330
4.50	0.5804	4.50	1.1344	4.50	2.2515
4.75	0.5897	4.75	1.1528	4.75	2.2884
5.00	0.5989	5.00	1.1713	5.00	2.3253
5.25	0.6081	5.25	1.1898	5.25	2.3623
5.50	0.6081	5.50	1.1990	5.50	2.3990
5.75	0.6174	5.75	1.2175	5.75	2.4177
6.00	0.6266	6.00	1.2267	6.00	2.4454
6.25	0.6358	6.25	1.2359	6.25	2.4915
6.50	0.6358	6.50	1.2452	6.50	2.5007
6.75	0.6451	6.75	1.2636	6.75	2.5377
7.00	0.6543	7.00	1.2821	7.00	2.5561
7.25	0.6543	7.25	1.2913	7.25	2.5746
7.50	0.6635	7.50	1.3005	7.50	2.6023
7.75	0.6635	7.75	1.3098	7.75	2.6208
8.00	0.6727	8.00	1.3190	8.00	2.6392
8.25	0.6820	8.25	1.3375	8.25	2.6669
8.50	0.6820	8.50	1.3375	8.50	2.6854
8.75	0.6912	8.75	1.3467	8.75	2.6946
9.00	0.6912	9.00	1.3467	9.00	2.6946
9.25	0.6912	9.25	1.3559	9.25	2.7131
9.50	0.6912	9.50	1.3652	9.50	2.7316
9.75	0.6912	9.75	1.3652	9.75	2.7408
10.00	0.7004	10.00	1.3744	10.00	2.7408

Observaciones : Se sumergió el material para la condición más crítica. Deformación máxima de corte: 10%		
Realizado : Téc. JCH		

Equipo usados	Fecha Calibración
Bal-R31P30-Nº3	Dic.-2018
Bal-TAJ4001-Nº1	Dic.-2018
Hep-01-JCH	Dic.-2018
Mag. C.D. ELE (10kN)	Abril.-2019

LABORATORIO DE SUELO JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
E-mail: lab.suelojch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

Fuente; Elaboración Propoa,2019

Figura 50

Ensayo de Corte Directo Norma ASTM D3080

	FORMULARIO	Código : D-09
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : 30/08/18
		Página : 2 de 3

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
Norma ASTM D-3080 - NTP 339.171 - MTC E 123-2000

N° Informe : JCH 19-114
 SOLICITANTE : Andoni Emil Macha Huacho / Saucedo Icares Juan Jean pierre
 PROYECTO : "Diseño sismorresistente de viviendas con Bloques de concreto a base de poliestireno eps y confililo para AA, HH Ciudad de los Constructores, S.J.L 2019"
 UBICACIÓN : AA,HH Ciudad de los Constructores

Fecha de Emisión : 26/10/19

Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof.(m) : 0.00-3.00

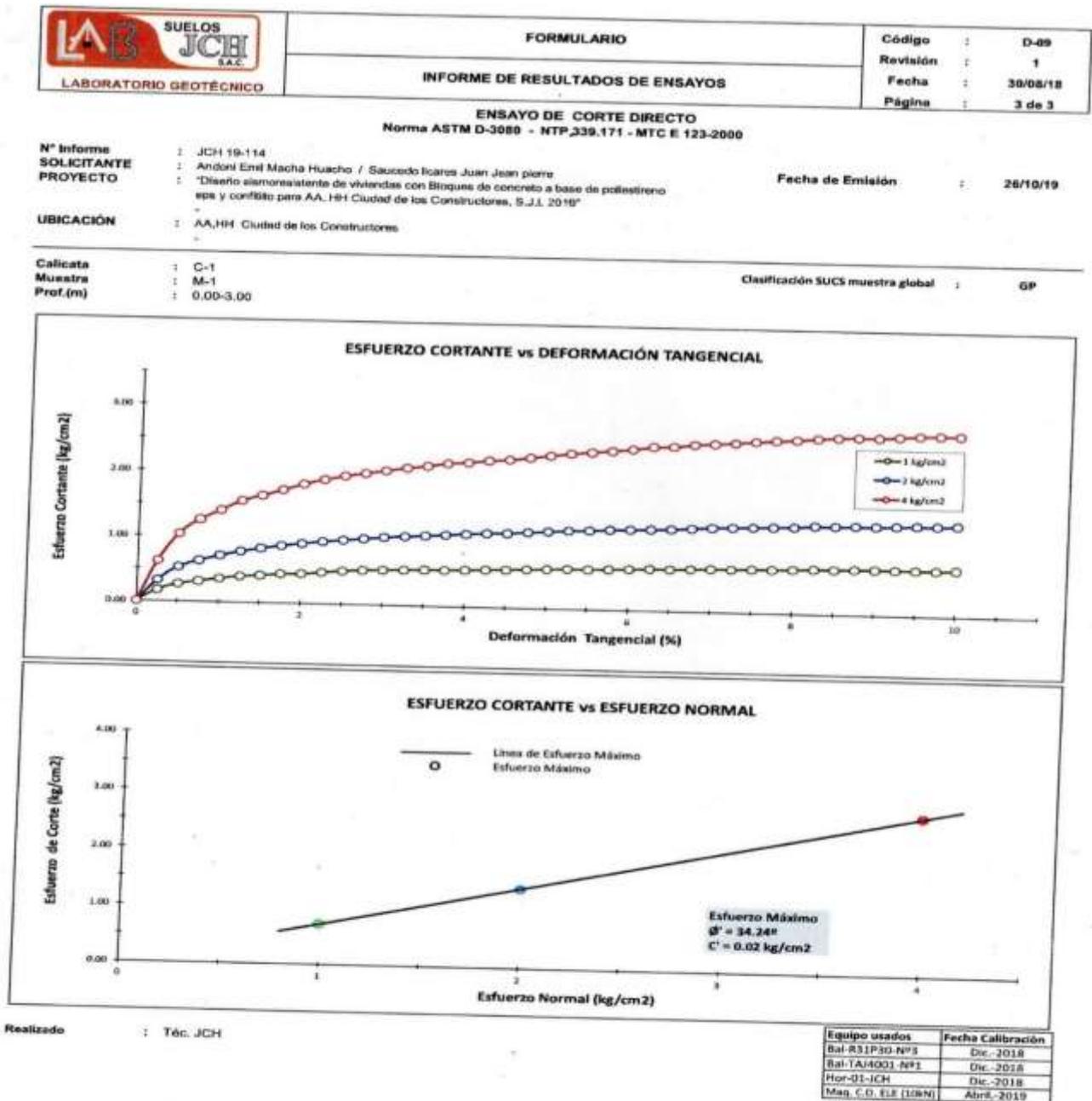
	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 1	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 2	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 3
Lado	100.00 mm	100.00 mm	100.00 mm
Area	10000 mm ²	10000 mm ²	10000 mm ²
Altura	20.00 mm	20.00 mm	20.00 mm
Densidad húmeda	1.820 gr/cm ³	1.820 gr/cm ³	1.820 gr/cm ³
Densidad seca	1.764 gr/cm ³	1.762 gr/cm ³	1.762 gr/cm ³
Humedad	3.20 %	3.29 %	3.29 %
Estado	Remoldeado (Matrial< N°4)	Remoldeado (Matrial< N°4)	Remoldeado (Matrial< N°4)
Condición	Sumergido	Sumergido	Sumergido
ESFUERZO NORMAL			
Carga total	10 kg	20 kg	40 kg
Esfuerzo de corte normal	1 kg/cm ²	2 kg/cm ²	4 kg/cm ²
ETAPA DE CONSOLIDACIÓN			
Altura final de consolidación	19.660 mm	19.060 mm	18.760 mm
ETAPA DE CORTE			
Velocidad de corte	0.41 mm/min	0.42 mm/min	0.43 mm/min
Altura final	19.228 mm	18.500 mm	18.240 mm
Humedad final	13.04 %	12.51 %	11.83 %
Densidad húmeda final	2.074 gr/cm ³	2.143 gr/cm ³	2.161 gr/cm ³
Densidad seca final	1.834 gr/cm ³	1.905 gr/cm ³	1.932 gr/cm ³
Esfuerzo de corte máximo	0.7004 kg/cm ²	1.3744 kg/cm ²	2.7408 kg/cm ²
Clasificación SUCS de muestra global	GP		

Observaciones : Se sumergió el material para la condición más crítica. Deformación máxima de corte: 10%
 Realizado : Téc. JCH

Equipo usados	Fecha Calibración
Bal-R31P30-N°3	Dic-2018
Bal-TAJ4001-N°1	Dic-2018
Hor-01-JCH	Dic-2018
Maq. C.D. ELE (10kN)	Abril-2019

Figura 51

Ensayo De Corte Directo Norma ASTM D3080



Fuente: Elaboración Propia,2019

Figura 52

Ensayo de Corte Directo Norma ASTM D3080



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 123 - 2019

Página : 1 de 6

Expediente : T 167-2019
Fecha de Emisión : 2019-04-04

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA DE CORTE DIRECTO

Marca de Prensa : ELE INTERNATIONAL
Modelo de Prensa : 26-2114/01
Serie de Prensa : 1885-2-1699
Identificación de Prensa : NO INDICA

Marca de Anillo : ELE
Modelo de Anillo : 78-0460
Serie de Anillo : 78-0460-02549
Capacidad del Anillo : 10 kN
Identificación de Anillo : NO INDICA

Marca del Dial : ELE INTERNATIONAL
Modelo del Dial : NO INDICA
Serie del Dial : ZCD215
Procedencia : NO INDICA
Identificación del Dial : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV, SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA
04 - ABRIL - 2019

4. Método de Calibración
La calibración se realizó por el método de comparación del dial del anillo y la lectura de celda patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA INDICADOR	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	34.3	33.5
Humedad %	41	42

7. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 53*Absorción de las Unidades de Concreto la Base de Poliestireno Meps*

NUMERO DE TESTIGO	CARA A		CARA B	
	Concavo	Convexo	Concavo	Convexo
	(mm)		(mm)	
M-01	0.00	0.00	0.00	0.00
M-02	0.00	0.00	0.00	0.00
M-03	1.10	0.00	1.10	0.00
M-04	0.00	1.20	0.00	0.00
M-05	0.00	0.00	0.00	0.00
M-06	0.00	0.00	0.00	0.00
M-07	0.00	0.00	0.00	0.00
M-08	0.00	1.00	0.00	0.00
M-09	0.00	0.00	0.00	0.00
M-10	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO	concavo	0.00 mm		
	convexo	0.00 mm		

Fuente : Elaboración Propia, 2019.

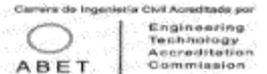
Figura 54

Ensayo Dimensional y Unidades de Albañilería



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : SAUCEDO LICARES JEAN PIERRE / ANDONI EMIL MACHA HUACHO
Obra : TESIS: DISEÑO SISMORESISTENTE DE VIVIENDAS CON BLOQUES DE CONCRETO A BASE DE POLIESTIRENO EPS Y CONFITILLO PARA EL AAHH CIUDAD DE LOS CONSTRUCTORES, SJL 2019
Ubicación : A.A.H.H. CONSTRUCTORES
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería
Expediente N° : 19-4570
Recibo N° : 68566
Fecha de emisión : 21/11/2019

- 1.0. DE LA MUESTRA** : Ladrillo de concreto proporcionados y denominados por el solicitante con las siguientes características; dimensiones (24 x 14 x 9 cm), hecho a base concreto de poliestireno EPS, confitillo, cemento y agua.
- 2.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, PROETI
 Certificado de calibración: CMC-067-2019
- 3.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Norma de referencia NTP 399.604.
 Procedimiento interno AT-PR-09.
- 4.0. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura = 21.5 °C H.R. = 68.8 %
- 5.0. RESULTADOS** : Fecha de ensayo; 21 de Noviembre del 2019

MUESTRAS	DIMENSIONES (cm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
LADRILLO 1	24.0	14.1	9.1	338.4	66555	196.7
LADRILLO 2	24.0	14.0	9.0	336.0	66621	198.3
LADRILLO 3	23.9	14.1	9.0	337.0	66915	198.6
LADRILLO 4	24.1	14.1	8.9	339.6	67447	198.5
LADRILLO 5	24.1	14.0	9.0	337.4	65462	194.0

6.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.


 MSc. Ing. Isabel Moromi Nakata
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 55

Ensayo de Pilas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Centro de Ingeniería Civil Acreditado por
 Engineering
 Technology
 Accreditation
 Commission

INFORME

Del A Obra

Ubicación

Asunto

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

: Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales

: SAUCEDO LIGARES JEAN PIERRE / ANDONI EMIL MACHA

: TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE VIVIENDAS CON BLOQUES DE CONCRETO A BASE DE POLIESTIRENO EPS Y CONFILLO PARA EL AAHH CIUDAD DE LOS CONSTRUCTORES, S.J.L 2019

: A.A.H.H. CONSTRUCTORES

: Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería

: 19-4570

: 68566

: 22/11/2019

1.0. DE LA PILAS

2.0. DEL EQUIPO

3.0. MÉTODO DE ENSAYO

4.0. RESULTADOS

: Pilas elaborados con ladrillos de concreto proporcionados e identificados por el solicitante con las siguientes características; dimensiones (24 x 14 x 9 cm), hecho a base concreto de poliestireno EPS, confilto, cemento y arena. Las pilas fueron elaboradas por el solicitante en una proporción en volumen de:

Cemento	Arena
1	2

Espesor de junta: 1.5 cm.
 Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.

: Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración CMC-086-2019

: Normas de referencia NTP 399.605:2018.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M - 1-1: Pila	20/11/2019	24.1	14.1	40.3	339.8	46000	1.06	143.5	Separación del frente superficial
M - 1-2: Pila	20/11/2019	24.0	14.3	40.1	343.2	56600	1.06	171.1	Separación del frente superficial
M - 1-3: Pila	25/10/2019	24.1	14.1	40.0	339.8	39100	1.06	121.8	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES:

Hecho por Técnico

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

: Mag. Ing. C. Villegas M.
 : Sr. E.G.V.


 MSc. Isabel Moromi Nakata
 Jefe (e) del laboratorio

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

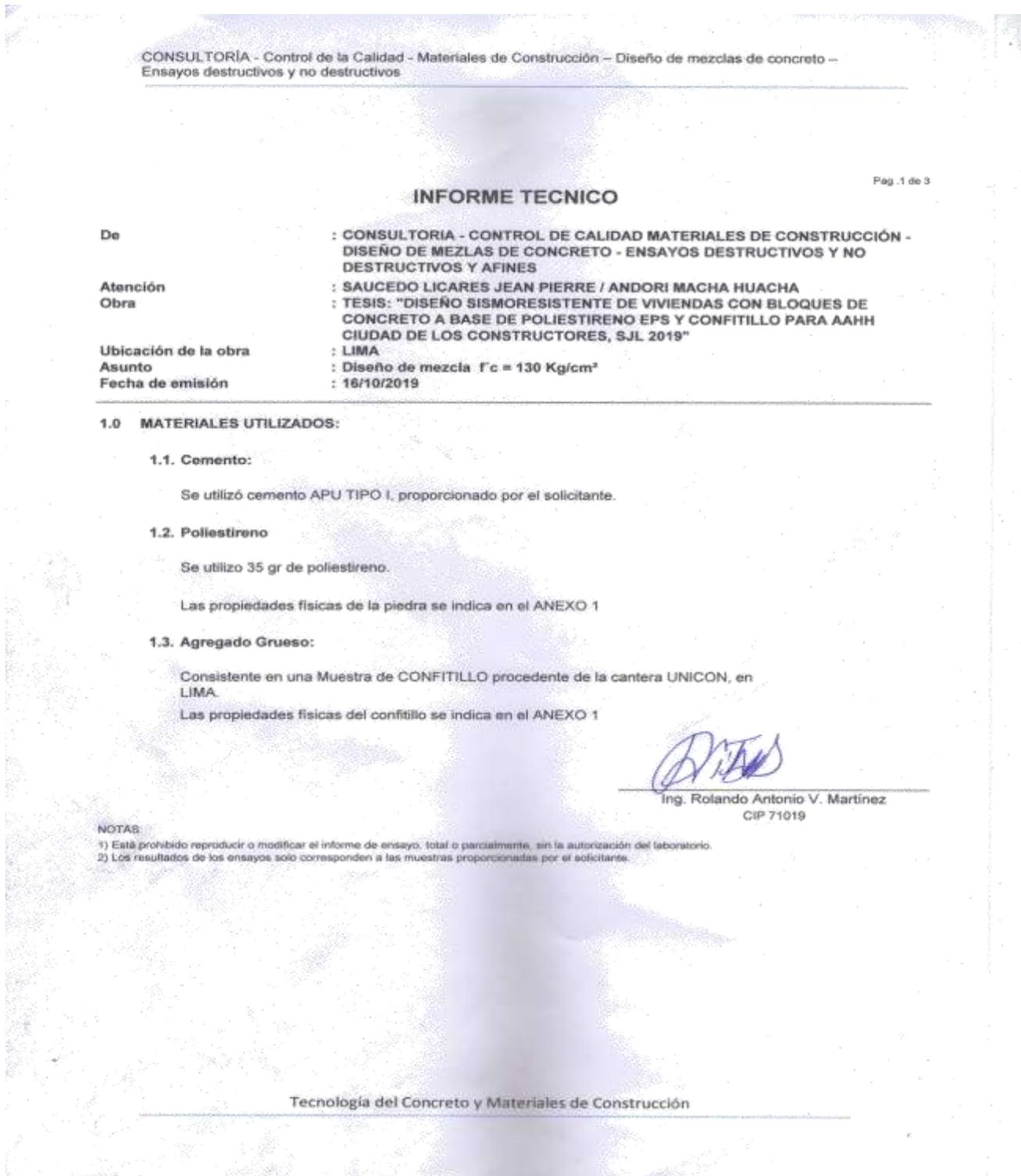
www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 56

Ensayo de Diseño Mezcla



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 57

Ensayo de Muretes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Center of Ingeniería Civil Acreditado por
 Engineering
 Technology
 Accreditation
 Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : SAUCEDO LICARES JEAN PIERRE / ANDONI EMIL MACHA HUACHO
Obra : TESIS: DISEÑO SISMORESISTENTE DE VIVIENDAS CON BLOQUES DE CONCRETO A BASE DE POLIESTIRENO EPS Y CONFITILLO PARA EL AAHH CIUDAD DE LOS CONSTRUCTORES, S.J.L 2019
Ubicación : A.A.H.H. CONSTRUCTORES
Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en murete de Albañilería
Expediente N° : 19-4570
Recibo N° : 68566
Fecha de emisión : 20/11/2019

1.0. DE LA MUESTRA : Muretes elaborados con ladrillos de concreto proporcionados e identificados por el solicitante con las siguientes características; dimensiones, 24 x 14 x 9 cm, hecho a base concreto de poliestireno EPS, confitillo, cemento y agua. El murete fue elaborada con una proporción en volumen de mortero de 1 : 2 y un espesor de junta de 1.5 cm.

2.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 21.4 °C H.R. = 68.6%

3.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-066-2019
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

4.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621:2015 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

5.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kg/cm²)
		LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1-1: Murete	20/11/2019	60.1	59.8	14.1	845.3	12000	10.0
M - 1-2: Murete	20/11/2019	60.0	59.0	14.1	839.0	9800	8.3
M - 1-3: Murete	20/11/2019	59.1	51.0	14.1	776.2	10300	9.4

6.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. D.A.Z./R.V.M./E.G.V.




MSc. Ing. Isabel Moromi Nakata
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI



Fuente: Elaboración Propia,2019

Figura 58

Diseño de Mezcla

CONSULTORIA - Control de la Calidad - Materiales de Construcción - Diseño de mezclas de concreto - Ensayos destructivos y no destructivos

Pag. 2 de 3

RESULTADOS

2.0 DISEÑO DE MEZCLAS PRELIMINAR (f'c = 130 Kg/cm²) CEMENTO APU TIPO I

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	f'c = 130	Kg/cm ²
Asentamiento	3" - 4"	
Relación a/c de diseño	0.5	
Relación a/c de obra	0.53	
Proporciones de diseño	1	: 3.94
Proporciones de obra	1	: 3.97

2.2. CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	420	Kg.
Confitillo	1665	Kg.
Agua	221	L.
Poliestireno	5.88	Kg.

2.3. CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	42.50	Kg.
Piedra	166.52	Kg.
Agua	22.38	L.
Poliestireno	595	gr.

2.4. PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones	1	: 3.92	: 3.92
Agua	22.38	L/bolsa	
Poliestireno	595	gr.	

3.0. OBSERVACIONES:

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Técnico : Sr. R.J.V.


 Ing. Rolando Antonio V. Martínez
 CIP 71019

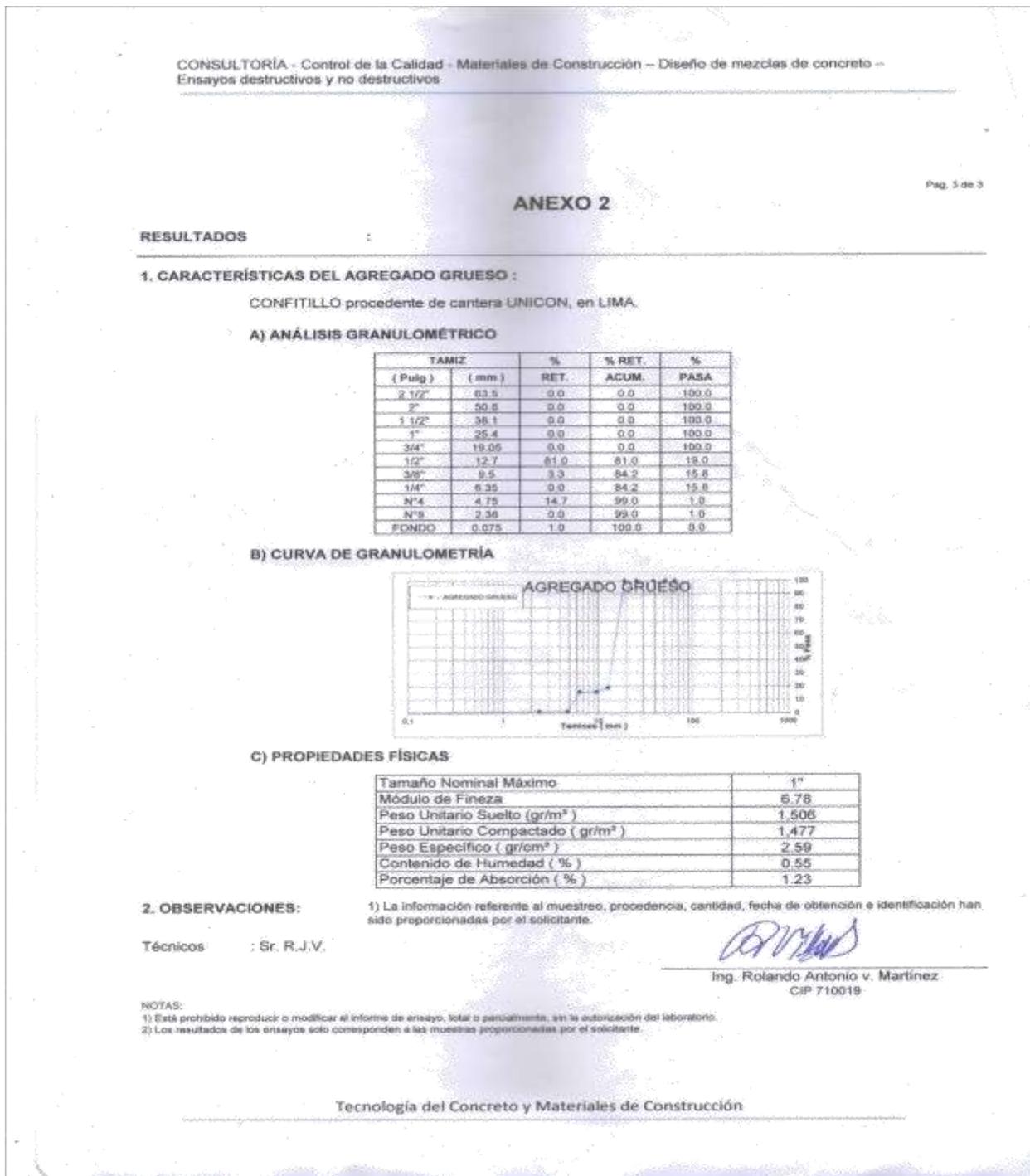
NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayos, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

Tecnología del Concreto y Materiales de Construcción

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 59
Ensayo Granulometría de Agregado Confitillo



Fuente: Elaboración Propia, 2019

CALICATAS PARA EL ESTUDIO DE SUELO

Figura 60

Trazo de las 3 Calicatas



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 61

Excavación a 1 m de Profundidad



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 62

Excavación a 3 Metros



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 63

Segunda Calicata a 1m Profundidad



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 64

Profundidad a 3m



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 65

Sistema de Clasificación S.U.C.S/A.A.S.H.T.O

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO "U.S.C.S."				SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO												
DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
						A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
						A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica.	$D_u = D_{60}/D_{10} > 4$ $D_o = (D_{30}/D_{10}) > D_u$ entre 1 y 3											
		(sin o con pocos finos)	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Según el porcentaje de finos (fracción inferior a tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:	No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.											
		Gravas con finos	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	Limite de Atterberg debajo de la línea A o B.U.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.											
		(apreciable cantidad de finos)	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.	Limite de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.												
	ARENAS	Arenas limpias	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$D_u = D_{60}/D_{10} > 6$ $D_o = (D_{30}/D_{10}) > D_u$ entre 1 y 3												
			(pocos o sin finos)	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Si al 10% casos límite que requieren usar doble símbolo.	Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.										
		Arenas con finos	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	Limite de Atterberg debajo de la línea A o B.U.	Los límites de Atterberg debajo de la línea A con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan											
			(apreciable cantidad de finos)	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	Limite de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.											
		Limos y arcillas:	ML	Limo inorgánico y arena muy fina; limo limpio, arena fina; limoso y arcilloso; o limo arcilloso con ligera plasticidad.												
			CL	Arcillo inorgánico de plasticidad baja o media; arcillo con grava, arcillo grueso; arcillo limoso; arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.												
Límite líquido menor de 50	OL	Suelos arcillosos limos o limosos con mica o diatomeas; limos elásticos.														
Limos y arcillas:	MH															

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
Grupo:	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm)	50 máx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N° 40 (0,425mm)	30 máx	50 máx	51 mín	-	-	-	-	-	-	-	
N° 200 (0,075mm)	15 máx	25 máx	10 máx	-	35 máx	-	-	-	36 mín	-	
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40											
Límite líquido	-	-	MP (1)	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	
Índice de plasticidad	6 máx	-	MP (1)	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

(1) No plástico
 (2) El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30
 El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

Índice de grupo:
 $IG = (F - 35) [0,2 + 0,005 (LL - 40)] + 0,01 (F - 15) (IP - 10)$
 Siendo:
 F - % que pasa el tamiz ASTM n° 200.
 LL - Límite líquido.
 IP - índice de plasticidad.
 El índice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo: $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$

Fuente: Elaboración Propia, 2019

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE

DATOS INICIALES:

$$FS = 3$$

$$c = 0.02 \text{ Kg/cm}^2 = 1.961 \text{ KN/m}^2$$

$$\varphi = 34.24^\circ$$

$$\beta = 0^\circ$$

$$\gamma = 1.834 \text{ gr/cm}^3 = 17.985 \text{ KN/m}^3$$

$$B = 1.2 \text{ m}$$

$$L = 1.2 \text{ m}$$

$$Df = 1 \text{ m}$$

Factores de Carga

$$* Nq = (\text{Tan}(45 + \varphi/2))^2 \cdot e^{(\pi \cdot \text{Tan}(\varphi))}$$

$$Nq = 30.316$$

$$* N\gamma = 2 \cdot (Nq + 1) \cdot \text{Tan}(\varphi)$$

$$N\gamma = 42.629$$

$$* Nc = (Nq - 1) \cdot \text{Cot}(\varphi)$$

$$Nc = 43.072$$

Factores de Forma

$$* Fcs = 1 + (B/L) \cdot (Nq/Nc)$$

$$Fcs = 1.704$$

$$* Fqs = 1 + (B/L) \cdot \text{Tan}(\varphi)$$

$$Fqs = 1.681$$

$$* FYs = Fds = 1 - (0.4) \cdot (B/L)$$

$$FYs = 0.600$$

Factores de Profundidad

Como $Df/B \leq 1$ y $\varphi > 0$; Entonces:

$$* Fqd = 1 + 2 \cdot \text{Tan}(\varphi) \cdot (1 - \text{Sen}(\varphi))^2 \cdot (Df/B)$$

$$Fqd = 1.217$$

$$* Fcd = Fqd - (1 - Fqd)/(Nc \cdot \text{Tan}(\varphi))$$

$$F_{cd} = 1.224$$

$$* F_{Yd} = 1$$

$$F_{Yd} = 1.000$$

Factores de Inclinación

$$* F_{ci} = (1 - \beta/90)^2$$

$$F_{ci} = 1.000$$

$$* F_{qi} = F_{ci}$$

$$F_{qi} = 1.000$$

$$* F_{Yi} = (1 - \beta/\varphi)$$

$$F_{Yi} = 1.000$$

Cálculo de Esfuerzo q

$$* q = \gamma \cdot D_f$$

$$q = 17.985 \text{ KN/m}^2$$

Cálculo de Carga Última

Ecuación General de Meyerhof:

$$* q_u = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + (1/2) \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{Ys} \cdot F_{Yd} \cdot F_{Yi}$$

$$q_u = 1,567.598 \text{ KN/m}^2$$

Carga Admisible

$$* q(\text{adm}) = q_u / FS$$

$$q(\text{adm}) = 522.533 \text{ KN/m}^2$$

CONVERSIÓN DE UNIDADES KN/M2 A KG/CM2

$$q(\text{adm}) = 522.533 \text{ KN/m}^2$$

$$q(\text{adm}) = 5.328 \text{ Kg/c}$$

Tabla 18

Datos para la Fórmula de Meyerhorf

EFICIENTES					
Nc	43.072	Nq	30.316	Ny	42.629
Fcs	1.704	Fqs	1.681	Fys	0.600
Fcd	1.224	Fqd	1.217	Fyd	1.000
Fci	1.000	Fqi	1.000	Fyi	1.000

Fuente: Elaboración Propia, 2019

ELABORACIÓN DE LADRILLOS

Figura 66

Materiales para Fabricar el Ladrillo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 67

Asentados de Ladrillos



Fuente: Elaboración Propia, 2019

ENSAYO DE ALABEO

Figura 68

Se Realizó 10 Unidades de Albañilería, Según La Norma NTP



Fuente: Elaboración Propia, 2019

UNIDAD A COMPRESIÓN

Figura 69

Ensayo de 5 Unidades a Comprensión



Fuente: Elaboración Propia, 2019

PILARES

Figura 70

Ensayo con 3 Muestras a Compresión Axial



Fuente: Elaboración Propia, 2019

MURETES

Figura 71

Ensayo Diagonal en Muretes



Fuente: Elaboración Propia, 2019

METRADOS DEL PRIMER PISO

Tabla 19

Metrado de Columna

COLUMNA						
TIPO DE COLUMNA	ÁREA	CANTIDAD	ALTURA	ESPECÍFICO	PARCIAL	UNIDAD
<i>c1</i>	<i>0.06</i>	<i>13</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>5.1</i>	<i>TON</i>
<i>c2</i>	<i>0.1</i>	<i>1</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>0.7</i>	<i>TON</i>
<i>c3</i>	<i>0.07</i>	<i>1</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>0.5</i>	<i>TON</i>
<i>c4</i>	<i>0.11</i>	<i>1</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>0.7</i>	<i>TON</i>
<i>c5</i>	<i>0.08</i>	<i>2</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>1.1</i>	<i>TON</i>
<i>c6</i>	<i>0.07</i>	<i>1</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>0.5</i>	<i>TON</i>
<i>c7</i>	<i>0.06</i>	<i>1</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>0.4</i>	<i>TON</i>
<i>c8</i>	<i>0.15</i>	<i>1</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>1.0</i>	<i>TON</i>
<i>c9</i>	<i>0.04</i>	<i>8</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>2.1</i>	<i>TON</i>
<i>c10</i>	<i>0.15</i>	<i>1</i>	<i>2.75</i>	<i>2.4</i>	<i>1.0</i>	<i>TON</i>
				<i>total</i>	<i>13.0</i>	<i>TON</i>

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 20*Medrado de Viga*

VIGA						
TIPO DE VIGAS	ÁREA	CANTIDAD	ALTURA	ESPECÍFICO	PARCIAL	UNIDAD
V-A	0.05	2	6	2.4	1.4	TON
V-CH	0.06	4	6	2.4	3.5	TON
	0.06	1	3.9	2.4	0.6	TON
V-CH1	0.08	6	6	2.4	6.9	TON
	0.08	1	3.1	2.4	0.6	TON
	0.08	1	2.68	2.4	0.5	TON
V-D	0.03	1	2.15	2.4	0.2	TON
	0.03	1	2.77	2.4	0.2	TON
	0.03	1	2.97	2.4	0.2	TON
	0.03	1	4.52	2.4	0.3	TON
	0.03	1	3.99	2.4	0.3	TON
V-E	0.05	1	2.06	2.4	0.2	TON
V-P	0.09	2	3.5	2.4	1.5	TON
	0.09	1	2.15	2.4	0.5	TON
	0.09	2	2.7	2.4	1.2	TON
	0.09	1	3.9	2.4	0.8	TON
	0.09	1	1.45	2.4	0.3	TON
	0.09	2	3.05	2.4	1.3	TON
	0.09	1	1.35	2.4	0.3	TON
V-P1	0.1	1	3.25	2.4	0.8	TON
	0.1	1	2.15	2.4	0.5	TON
	0.1	1	2.7	2.4	0.6	TON
V-P2	0.06	1	5.88	2.4	0.8	TON
v-p3	0.1	1	6	2.4	1.4	TON
v-r	0.03	2	2.15	2.4	0.3	TON
	0.03	1	1.15	2.4	0.1	TON
	0.03	1	2.35	2.4	0.2	TON
TOTAL					25.6	TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 21*Metrado de Losas*

losas					
TIPO	ÁREA	PESO ESPECÍFICO	PARCIAL	UNIDAD	
ALIGERADO	9.0	2.8	25.3	ton	
ALIGERADO	9.0	2.8	25.3	ton	
ALIGERADO	1.9	2.8	5.4	ton	
ALIGERADO	6.0	2.8	16.7	ton	
ALIGERADO	7.5	2.8	21.0	ton	
ALIGERADO	7.5	2.8	21.0	ton	
ALIGERADO	0.6	2.8	1.8	ton	
ALIGERADO	1.2	2.8	3.2	ton	
ALIGERADO	4.9	2.8	13.6	ton	
ALIGERADO	4.9	2.8	13.6	ton	
ALIGERADO	8.9	2.8	24.9	ton	
ALIGERADO	8.9	2.8	24.9	ton	
ALIGERADO	3.3	2.8	9.3	ton	
total			180.9	ton	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 22*Metrado de Acabados*

ACABADOS				
ACABADO	ÁREA	PESO ESPECÍFICO	PARCIAL	UND
A1	9.0	0.1	0.90	TON
A2	9.0	0.1	0.90	TON
A3	1.9	0.1	0.19	TON
A4	6.0	0.1	0.60	TON
A5	7.5	0.1	0.75	TON
A6	7.5	0.1	0.75	TON
A7	0.6	0.1	0.06	TON
A8	1.2	0.1	0.12	TON
A9	4.9	0.1	0.49	TON
A10	4.9	0.1	0.49	TON
A11	8.9	0.1	0.89	TON
A12	8.9	0.1	0.89	TON
A13	3.3	0.1	0.33	TON
total			7.36	TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 23*Metrado de Tabiquería*

TABIQUERÍA						
TABIQUERÍA	ANCHO	LARGO	CANTIDAD	PESO ESPECÍFICO	PARCIAL	UND
muro vertical	0.15	1.37	1	1.8	0.4	TON
muro vertical	0.15	1.025	1	1.8	0.3	TON
muro vertical	0.15	3.05	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	1.29	1	1.8	0.3	TON
muro vertical	0.15	1.57	1	1.8	0.4	TON
muro vertical	0.15	2.6	1	1.8	0.7	TON
muro vertical	0.15	2.15	1	1.8	0.6	TON
muro vertical	0.15	3	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	3	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	2.15	1	1.8	0.6	TON
muro vertical	0.15	2.6	1	1.8	0.7	TON
muro vertical	0.15	3.89	1	1.8	1.1	TON
muro vertical	0.15	3.05	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	2.35	1	1.8	0.6	TON
muro vertical	0.15	2.35	1	1.8	0.6	TON
muro central v	área	1.00	1	1.8	1.8	TON
muro central v	área	0.07	1	1.8	0.1	TON
muro central v	área	0.22	1	1.8	0.4	TON
muro central v	área	0.04	1	1.8	0.1	TON
muro central v	área	3.17	1	1.8	5.7	TON
muro central v	área	0.11	1	1.8	0.2	TON
muro central v	área	0.34	1	1.8	0.6	TON
muro horizontal	0.15	2.47	1	1.8	0.7	TON
muro horizontal	0.15	2.47	1	1.8	0.7	TON
muro horizontal	área	0.09	1	1.8	0.2	TON
muro horizontal	área	0.09	1	1.8	0.2	TON
muro horizontal	0.15	1.87	1	1.8	0.5	TON
muro horizontal	0.15	1.82	1	1.8	0.5	TON
total					21.1	TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Metrados de carga segundo y tercer piso

Tabla 24

Metrado de Columna

COLUMNA						
TIPO DE COLUMNA	ÁREA	CANTIDAD	ALTURA	ESPECÍFICO	PARCIAL	UNIDAD
c1	0.06	13	2.5	2.4	4.7	TON
c2	0.1	1	2.5	2.4	0.6	TON
c3	0.07	1	2.5	2.4	0.4	TON
c4	0.11	1	2.5	2.4	0.7	TON
c5	0.08	2	2.5	2.4	1.0	TON
c6	0.07	1	2.5	2.4	0.4	TON
c7	0.06	1	2.5	2.4	0.4	TON
c8	0.15	1	2.5	2.4	0.9	TON
c9	0.04	8	2.5	2.4	1.9	TON
c10	0.15	1	2.5	2.4	0.9	TON
total					11.8	TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 25

Metrado de Viga

VIGA						
TIPO DE VIGAS	ÁREA	CANTIDAD	ALTURA	P. ESPECÍFICO	PARCIAL	UNIDAD
V-A	0.05	2	6	2.4	1.4	TON
V-CH	0.06	4	6	2.4	3.5	TON
	0.06	1	3.9	2.4	0.6	TON
V-CH1	0.08	6	6	2.4	6.9	TON
	0.08	1	3.1	2.4	0.6	TON
	0.08	1	2.68	2.4	0.5	TON
V-D	0.03	1	2.15	2.4	0.2	TON
	0.03	1	2.77	2.4	0.2	TON
	0.03	1	2.97	2.4	0.2	TON
	0.03	1	4.52	2.4	0.3	TON
	0.03	1	3.99	2.4	0.3	TON
V-E	0.05	1	2.06	2.4	0.2	TON
V-P	0.09	2	3.5	2.4	1.5	TON
	0.09	1	2.15	2.4	0.5	TON
	0.09	2	2.7	2.4	1.2	TON
	0.09	1	3.9	2.4	0.8	TON
	0.09	1	1.45	2.4	0.3	TON
	0.09	2	3.05	2.4	1.3	TON
	0.09	1	1.35	2.4	0.3	TON
V-P1	0.1	1	3.25	2.4	0.8	TON
	0.1	1	2.15	2.4	0.5	TON
	0.1	1	2.7	2.4	0.6	TON
V-P2	0.06	1	5.88	2.4	0.8	TON
v-p3	0.1	1	6	2.4	1.4	TON
v-r	0.03	2	2.15	2.4	0.3	TON
	0.03	1	1.15	2.4	0.1	TON
	0.03	1	2.35	2.4	0.2	TON
TOTAL					25.6	TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 26*Metrado de Acabados*

ACABADOS				
ACABADO	ÁREA	PESO ESPECÍFICO	PARCIAL	UND
A1	9.0	0.1	0.90	TON
A2	9.0	0.1	0.90	TON
A3	1.9	0.1	0.19	TON
A4	6.0	0.1	0.60	TON
A5	7.5	0.1	0.75	TON
A6	7.5	0.1	0.75	TON
A7	0.6	0.1	0.06	TON
A8	1.2	0.1	0.12	TON
A9	4.9	0.1	0.49	TON
A10	4.9	0.1	0.49	TON
A11	8.9	0.1	0.89	TON
A12	8.9	0.1	0.89	TON
A13	3.3	0.1	0.33	TON
total			7.36	TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 27*Metrado de Losas*

losas					
TIPO	ÁREA	PESO ESPECÍFICO	PARCIAL	UNIDAD	
ALIGERADO	9.0	2.8	25.3	ton	
ALIGERADO	9.0	2.8	25.3	ton	
ALIGERADO	1.9	2.8	5.4	ton	
ALIGERADO	6.0	2.8	16.7	ton	
ALIGERADO	7.5	2.8	21.0	ton	
ALIGERADO	7.5	2.8	21.0	ton	
ALIGERADO	0.6	2.8	1.8	ton	
ALIGERADO	1.2	2.8	3.2	ton	
ALIGERADO	4.9	2.8	13.6	ton	
ALIGERADO	4.9	2.8	13.6	ton	
ALIGERADO	8.9	2.8	24.9	ton	
ALIGERADO	8.9	2.8	24.9	ton	
ALIGERADO	3.3	2.8	9.3	ton	
total			180.9	ton	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 28*Metrado de Muros*

TABIQUERÍA						
TABIQUERÍA	ANCHO	LARGO	CANTI DAD	PESO ESPECÍFICO	PARCIAL	UND
muro vertical	0.15	1.37	1	1.8	0.4	TON
muro vertical	0.15	1.025	1	1.8	0.3	TON
muro vertical	0.15	3.05	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	1.29	1	1.8	0.3	TON
muro vertical	0.15	1.57	1	1.8	0.4	TON
muro vertical	0.15	2.6	1	1.8	0.7	TON
muro vertical	0.15	2.15	1	1.8	0.6	TON
muro vertical	0.15	3	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	3	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	2.15	1	1.8	0.6	TON
muro vertical	0.15	2.6	1	1.8	0.7	TON
muro vertical	0.15	3.89	1	1.8	1.1	TON
muro vertical	0.15	3.05	1	1.8	0.8	TON
muro vertical	0.15	2.35	1	1.8	0.6	TON
muro vertical	0.15	2.35	1	1.8	0.6	TON
muro central v	área	1.00	1	1.8	1.8	TON
muro central v	área	0.07	1	1.8	0.1	TON
muro central v	área	0.22	1	1.8	0.4	TON
muro central v	área	0.04	1	1.8	0.1	TON
muro central v	área	3.17	1	1.8	5.7	TON
muro central v	área	0.11	1	1.8	0.2	TON
muro central v	área	0.34	1	1.8	0.6	TON
muro horizontal	0.15	2.47	1	1.8	0.7	TON
muro horizontal	0.15	2.47	1	1.8	0.7	TON
muro horizontal	área	0.09	1	1.8	0.2	TON
muro horizontal	área	0.09	1	1.8	0.2	TON
muro horizontal	0.15	1.87	1	1.8	0.5	TON
muro horizontal	0.15	1.82	1	1.8	0.5	TON
total					21.1	TON

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 29*Factores de Zona*

factores de Zona (Z)	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E.030 Diseño Sismorresistente,

El proyecto se encuentra ubicado en departamento de Lima, provincia de Lima y distrito de San Juan de Lurigancho (Zona 4; Z= 0.45)

Tabla 30*Factor de Suelo*

Factor de Suelo "S"				
Suelo Zona	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: E.030 Diseño Sismorresistente RNE, 2019

El factor de amplificación del suelo es $S = 1$.

- Parámetros T_p Y T_l

Se considera el periodo tipo T_p y T_l , dependiendo del factor de zona (Z) y el factor del suelo (S).

Tabla 31

Periodos T_p Y T_l

Periodos "TP y TL"					
Perfil de suelo					
	S0	S1	S2	S3	
TP(S)		0.3	0.4	0.6	1.0
TL(S)		3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: E.030 Diseño Sismorresistente

- **Categoría de la Edificación:** La categoría es una edificación común ya que será una vivienda unifamiliar. Factor $U = 1.0$ *figura 34* Factor U según categoría de fuente: edificaciones E.030 Diseño Sismorresistente
- **Factor de Reducción (R):** La vivienda unifamiliar será elaborada con albañilería confinada (viga, columna y muro)
 $R = 3$