



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis del comportamiento sísmico para una vivienda económica con muros de botellas pet rellenas de agregado fino – Huaraz, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Galan Leon, Jhoss Kennedy (ORCID: 0000-0003-0226-7510)

Zambrano Paucar, Icei Beckt (ORCID: 0000-0003-1868-8934)

ASESOR:

Mg. Monja Ruiz, Pedro Emilio (ORCID: 0000-0002-4275-763X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

HUARAZ – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis queridos padres Betto y Betty por su gran apoyo incondicional en todo momento de mi carrera y también de mi vida. A mi apreciado amigo Icei Z. de quien aprendí la disciplina y también a mi gran querida y estimada amiga Wendie C. quien me motivo a ser perseverante. Guardo la mejor de las estimas hacia ellos.

Galan Leon, Jhoss Kennedy

A mis padres Moisés y Rosa, por el esfuerzo que hicieron para que pudiera cumplir mis metas. A mis amigos Jhoss G. y Junior L., quienes hicieron más amena mi vida universitaria. A todos ellos se la dedico de corazón.

Zambrano Paucar, Icei Beckt

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos:

A Dios, por la fortaleza y sabiduría que nos dio para vencer los obstáculos.

A nuestros padres, por darnos la oportunidad de cumplir nuestros sueños a través de sus consejos, de su apoyo incondicional y de las esperanzas que pusieron sobre nosotros.

A nuestros formadores de la Universidad César Vallejo, quienes nos encaminaron con sus conocimientos para nuestro desarrollo académico profesional.

Una especial gratitud al Ing. Daniel Díaz Beteta, por la asesoría brindada y los consejos que nos brindó para culminar este trabajo de investigación. También para la Mgtr. Elena Haro Quevedo, quien a pesar de la distancia fue nuestra guía e inspiración en el tema de la presente tesis.

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **GALAN LEON, JHOSS KENNEDY y ZAMBRANO PAUCAR, ICEI BECKT** cuyo título es: ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO - HUARAZ, 2019.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 17.....(número) Diecisiete.....(letras).

Huaraz, 10 de Diciembre del 2019



.....
Mgr. MARIN CUBAS PERCY LETHELIER
PRESIDENTE



.....
Mgr. MONJA RUIZ PEDRO EMILIO
SECRETARIO



.....
Ing. DIAZ BETETA DANIEL ALBERT
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

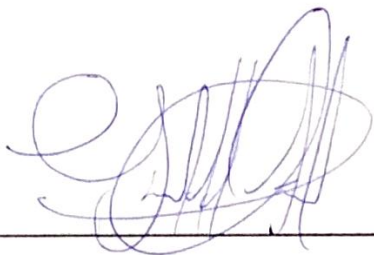
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, GALÁN LEÓN, Jhoss Kennedy con DNI: 77223287 y ZAMBRANO PAUCAR, Ipei Beckt con DNI: 70187968 a afecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela 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.

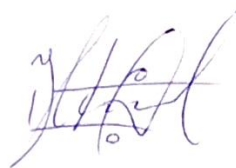
En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Huaraz, diciembre del 2019



GALÁN LEÓN, Jhoss Kennedy

DNI: 77223287



ZAMBRANO PAUCAR, Ipei Beckt

DNI: 70187968

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	12
2.1.Tipo y Diseño de investigación	12
2.2.Operacionalización de variables	12
2.3.Población, muestreo y muestra	15
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ..	15
2.5.Procedimiento	16
2.6.Método de análisis de datos	17
2.7.Aspectos éticos	17
III. RESULTADOS	18
IV. DISCUSIÓN	22
V. CONCLUSIONES	25
VI. RECOMENDACIONES	26
REFERENCIAS.....	27
ANEXOS.....	32

anexo 1 estudio de suelos de av. gran chavín del barrio centenario, distrito de independencia v provincia de Huaraz	33
anexo 2 instrumento para establecer dimensiones y características de las botellas pet rellenas de agregado fino	45
anexo 3 instrumento para análisis granulométrico agregado fino ntp 400.012 / astm c 136	48
anexo 4 instrumento para análisis del mortero	51
anexo 5 instrumento para analizar los resultados del ensayo de prisma de albañilería	54
anexo 6 instrumento para analizar los resultados obtenidos en el software estructural	57
anexo 7 ensayo de granulometría	60
anexo 8 ensayo de resistencia a la compresión del mortero	63
anexo 9 ensayo por compresión de prismas de albañilería conformados por botellas pet	66
anexo 10 análisis sísmico en software estructural (etabs v.17)	71
anexo 11 tablas de resultados según el análisis del software estructural	86
anexo 12 documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos	91
anexo 13 planos estructurales y distribución arquitectónica	105
anexo 14 pantallazo de porcentaje en turnitin	109
anexo 15 acta de aprobación de originalidad de tesis	110
anexo 16 formulario de autorización para la publicación electrónica de la tesis	111
anexo 17 autorización de la versión final del trabajo de investigación	113

Índice de Tablas

Tabla 1.	Matriz de Operacionalización de variables	14
Tabla 2.	Características del Suelo donde se establecerá la simulación de la vivienda	18
Tabla 3.	Materiales a emplear en las Unidades de Albañilería	18
Tabla 4.	Análisis Granulométrico del Agregado Fino	19
Tabla 5.	Resistencia a la Compresión del mortero para los Prismas de Albañilería	20
Tabla 6.	Ensayos por Compresión de Prismas de Albañilería	20
Tabla 7.	Evaluación de la Resistencia Sísmica de la Vivienda Económica empleando Software Estructural	21
Tabla 8.	Esfuerzos Máximos Actuantes en la Base	86
Tabla 9.	Esfuerzo Actuante en cada muro	86
Tabla 10.	Función al Espectro de Diseño	89
Tabla 11.	Esfuerzos Actuantes en el Primero Piso	90

Índice de Figuras

Ilustración 1. Curva Granulométrica del Agregado Fino	19
---	----

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue analizar el comportamiento sísmico de una vivienda económica con muros de botellas PET rellenas de agregado fino, debido a que, ante la necesidad de nuevas familias por construir sus viviendas, las hacen sin criterios de precaución contra eventos sísmicos y este estudio es una opción viable para el diseño sismorresistente de una vivienda económica. En esta investigación se utilizó un diseño de investigación experimental, tipo cuasi-experimental, cuyos instrumentos de recolección de datos fueron ensayos técnicos y la observación, asimismo, la población y muestra de estudio fueron una vivienda económica propuesta por los autores. Se concluyó que el tipo de suelo para la simulación era arena arcillosa con grava, los especímenes de botellas rellenas tenían un peso promedio de 1.1844 kg y un peso específico de 1.69 gr/cm³, la resistencia máxima de compresión del mortero de pega ($f'c$) alcanzó los 203,04 kg/cm², la capacidad de carga promedio de los prismas de albañilería ($f'm$) se estableció en 65.798 kg/cm² y los parámetros numéricos como distorsión máxima de entrepiso fueron 0.000009 m en X y 0.000004 m en Y, las cargas de análisis de Cortante Dinámica fueron 17.362 toneladas en X y 16.964 toneladas en Y, cumplen con los controles reglamentarios de las normas E-030 y E-070, confirmando que esta vivienda económica es segura para la edificación unifamiliar.

Palabras clave: Comportamiento, Sísmico, Vivienda, Económica y PET.

ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to analyze the seismic behavior of an economic housing with walls of PET bottles filled with fine aggregate, because, given the need for new families to build their homes, they do them without precautionary criteria against seismic events and this study is a viable option for the earthquake-resistant design of an economic housing. In this investigation an experimental research design was used, quasi-experimental type, whose data collection instruments were technical tests and observation, also, the population and study sample were an economic housing proposed by the authors. It was concluded that the type of soil for the simulation was clayey sand with gravel, the specimens of filled bottles had an average weight of 1.1844 kg and a specific weight of 1.69 gr/cm³, the maximum compression strength of the glue mortar (f_c) reached 203.04 kg/cm², the average load capacity of the masonry prisms (f_m) was set at 65,798 kg/cm² and the numerical parameters such as maximum mezzanine distortion were 0.000009 m in X and 0.000004 m in Y, dynamic shear analysis loads were 17,362 tons in X and 16,964 tons in Y, comply with the regulatory controls of standards E-030 and E-070, confirming that this economic housing is safe for single-family buildings.

Keywords: Behavior, Seismic, Housing, Economic and PET.

I. INTRODUCCIÓN

El permanente crecimiento demográfico se desarrolla en diferentes partes del mundo con sus respectivos matices de control. Para grandes naciones, este fenómeno genera impactos positivos en la economía debido a que invierten puntualmente en el desarrollo de su planificación urbana y rural; sin embargo, para países, como los de Sudamérica, al estar poco comprometidos con esta medida, produce contextos bastante preocupantes, debido a que el aumento de la población sin un respectivo tratado, evoluciona en fuentes sociales con pobreza y empeora con las limitadas oportunidades laborales de la zona. Rescatando lo último y plasmándolo en la ciudad de Huaraz, nos damos cuenta que la problemática se desarrolla sin las precauciones óptimas, debido tanto a la necesidad de vivienda de las nuevas familias que se forman constantemente, así como también, por los bajos recursos que los limita a ubicar un hogar donde la primera oportunidad se les presente. Es por ello que se debería generar una planificación urbana para zonas aledañas a la ciudad e incentivarlo a través de viviendas económicas para familias de bajos recursos.

El presente trabajo se plantea como una propuesta de vivienda económica al usarse material en desuso frecuente como lo son las botellas PET, y a la vez segura para quienes lo pongan en práctica, ya que analizaremos una muestra de diseño para conocer su comportamiento frente a espectros de diseño sísmico pertenecientes a la ciudad de Huaraz. Consideramos que este trabajo contribuirá a la mejora de la calidad de vida de una sociedad que busca respuestas innovadoras o simples, como ésta.

En un estudio realizado por Espinosa (2016), titulado “Caracterización de botellas PET para su uso como elementos constructivos de muros de carga”, concluye que entre las posibilidades de disminuir la acción contaminante de este recurso y su masiva presencia en botaderos es añadirles un valor sustancial como materia útil en los diversos ámbitos de la industria, esto generaría, con el tiempo, grandes avances a favor de la ecología. (p.73)

La realidad problemática de nuestro trabajo tiene un alcance definido por:

Angumba (2016), en su investigación plantea que uno de los grandes problemas que se desarrolla dentro la población cuencana, es la poca información acerca de materiales nuevos para la construcción, esto se debe principalmente a la costumbre arraigada de la construcción tradicional, y es esta misma costumbre la que no permite el uso innovador de nuevos elementos. (p.02)

En la tesis desarrollada por Espinosa (2016), nos expresa que, como consecuencia de la expansión demográfica, las actividades de la sociedad y el tipo de ritmo de vida que la modernidad nos ofrece, lo más desfavorable para la ecología es la disposición de elementos plásticos, debido a que se produce más cantidad de este recurso en menos tiempo de lo que la propia naturaleza necesita para deshacerse de ella. El problema se expande hasta su presencia incontrolada en calles, parques, algunos cuerpos de agua y demás zonas no aptas para esta actividad. (p.05)

Piñeros y Herrera (2018), en su tesis nos expone que dentro de las diferentes causas que provocan la contaminación del medio ambiente, el sector construcción es el más visible y se determina como el más crítico, ya que sus residuos tienen un especial tratado a diferencia de otros sectores de la industria. Es a partir de esta problemática que la preocupación se establece en pensar, cómo se podría dar una solución a la falta de vivienda para las nuevas familias sin involucrar grandes impactos ambientales a la sociedad. (p.05)

Reyna (2016), en su trabajo de investigación propone que para dar una respuesta innovadora y de calidad para la demanda de recursos en el ámbito de la construcción, es necesario darles una nueva utilidad a recursos más comunes en botaderos. Esto se interpretaría como grandes esfuerzos para proteger la ecología de una sociedad, sin dejar de lado la calidad de construcción para la que se hacen las investigaciones. (p.01)

En la investigación desarrollada por Meza (2018), señala que, dentro de las actividades de los diversos sectores de la industria, se establecen o buscan soluciones que minimicen la presencia de residuos sólidos, a través de su reutilización o produciendo nuevos elementos a partir de recursos reciclados. (p.18)

Quevedo (2017), en su proyecto de investigación plantea que, los efectos de la contaminación por residuos sólidos impactan en la salud y calidad de vida de la población expuesta. Todo ello debido a la poca conciencia ambiental que realizamos a diario y que, si al menos quisiéramos mitigar un poco este problema, lo ideal sería darle un nuevo uso o reciclado a elementos con mayor presencia entre los residuos, en específico las botellas PET. (p.03)

Giraldo (2016), en su tesis expone que, para el desarrollo de una edificación en ciudades como Huaraz, el deseo de ahorro es mucho más necesario que la guía profesional; esto nos lleva al lado informal de la construcción, lo cual en su mayoría siempre trae deficiencias de calidad en la obra. Y a esto añadirle que, la región tiene un historial sísmico preocupante que se convierte en un permanente riesgo de vidas frente a un sismo de gran magnitud. (p.02)

Villarreal (2018), en su trabajo de investigación nos informa que, tomando como referencia el mapa de sismicidad observada para nuestro país, los parámetros que caracterizan las diferentes zonas de clasificación nos indican que la ciudad de Huaraz pertenece a la ZONA SÍSMICA 3, la cual se ve expuesta a una amenaza sísmica alta. Esto establece la necesidad de tomar en cuenta este detalle tan importante, en el momento que se hace el diseño de cualquier proyecto dentro de la ciudad. (p.01)

Ramírez (2018), en su estudio de tesis nos expone que, en el distrito de Recuay, aparte de que predomina la presencia de viviendas construidas tradicionalmente con adobe, también se están construyendo viviendas de material noble, pero resulta preocupante investigar si estas cumplen con los estándares normativos para una adecuada calidad de vida. (p.02)

En nuestro proceso de organizar información hallamos algunos antecedentes que arguyan directamente sobre los aspectos a tratar en el presente proyecto de investigación, los cuales señalan lo siguiente:

Angumba (2016), desarrolló una investigación donde su objetivo era la elaborar unidades de albañilería con plástico reciclado, determinadas para muros que no soportan cargas. En este trabajo la población eran ladrillos con dimensiones de 20x10x6cm con adición de PET al 10, 25, 40, 55, 65 y 70% en reemplazo del

agregado fino y la muestra determinada constituyó 3 probetas de cada dosificación. Concluyendo que, el PET tiene la ventaja de no producir emisiones tóxicas tanto para el hormigón, así como para los diferentes ambientes de viviendas. Y que esta investigación para producir un elemento de construcción con plástico pueda ser tomada como una solución sustentable de producción de recursos para la construcción que no contaminen y a su vez minimicen la presencia de residuos. (p.65)

Espinosa (2016), en su tesis determinó como objetivo general el de transformar material de desecho en material útil. A través del desarrollo de una propuesta de sistema de construcción para muros portantes conformados por botellas PET. Este trabajo logró desarrollarlo utilizando como población al 100% y muestra de 18 corridas experimentales que definió el investigador. Finalmente indicó que, al fomentar la aplicación de sistemas constructivos sustentables, será más fácil atender las necesidades primordiales de la población de una sociedad; siendo capaces de dar un uso menos intensivo y más adecuado de los recursos para tener un mínimo grado de impacto ambiental. (p.73)

Piñeros y Herrera (2018), en su proyecto de trabajo de grado, señalaron como objetivo general: analizar técnicamente y económicamente la instauración de bloques con polímeros de plástico reciclado para muros que no soportan cargas utilizados en las viviendas de comunidades urbanas en Colombia. Su población al 100% y muestra eran de 12 probetas a los 7 días y 12 probetas a los 24 días de elaboración del mortero, con las dosificaciones de estudio planteados. Concluyendo al final que, a través de su experimentación y análisis de la incorporación de residuos plásticos a una mezcla para unidades de albañilería, se puede encontrar ventajas muy favorables. Por ejemplo, añadiendo hasta un 25% de agregado PET a la mezcla, esto permitirá aligerar el peso de carga muerta que soportarían las estructuras que se construyan a base de recursos tradicionales. Y que, dentro de los parámetros de análisis, la mezcla nos permite elaborar elementos de albañilería de diferentes dimensiones y variedades. (p. 104)

Reyna (2016), en su estudio donde trabajó como objetivo principal el de determinar los alcances de la reutilización de los residuos de plástico PET, papel y bagazo de caña de azúcar como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para

la edificación de viviendas económicas. Donde su población era el total de probetas de concreto simple y concreto mezclado con residuos de plástico PET, bagazo de caña de azúcar y papel; y una muestra que se concentró en las probetas de concreto de forma cilíndrica de 6" x 12"; de donde logró determinar que, al utilizar en ciertos porcentajes de residuos sólidos frecuentes en botaderos de la ciudad, para la elaboración de concreto ecológico en la edificación de viviendas económicas, quedó confirmado que, si se puede darles una nueva vida útil a estos elementos para reemplazar los materiales de la mezcla, por ejemplo, los agregados. (p.29)

Meza (2018), en su tesis utilizó como objetivo principal el de determinar el comportamiento de los adoquines elaborados con plástico reciclado con respecto a sus propiedades físico – mecánicas para pavimento peatonal en el Centro Comercial Tambo Plaza Lima Sur, Distrito de Lurín – 2017. Determinando como población y muestra al 100%, 44 adoquines de plástico reciclado. Logrando mostrar que entre las ventajas de utilizar plástico en la elaboración de adoquines se encontraron propiedades de gran resistencia a la flexión - tracción, obteniendo que el tiempo de falla del adoquín con plástico se prolongue con respecto al adoquín sin plástico reciclado. (p.97)

En la tesis realizada por Quevedo (2017), se trabajó como objetivo general determinar la participación de las unidades de albañilería tipo PET en la edificación de viviendas ecológicas para la zona de expansión del Distrito de Nuevo Chimbote. Su población estuvo conformada por los ladrillos ecológicos de botellas tipo PET y su muestra limitada a 10 ladrillos. Concluyendo que las viviendas sustentables elaboradas por ladrillos PET, cumplen con los estándares establecidos por la normatividad vigente de construcción en el país. Además, se logró una óptima concordancia entre la resistencia de un muro de prueba frente a ensayos sísmicos. Asimismo, el ensayo de resistencia a la compresión en prismas tipo PET alcanzó la resistencia promedio de 42 kg/cm². (p.53)

Giraldo (2016), realizó una investigación en la que su objetivo general era evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería confinada en la ciudad de Huaraz. Su población estaba determinada a 11026 viviendas de albañilería confinada mayores a un piso y su muestra fueron 38 de ellas. Finalmente nos expone que, entre las edificaciones ejecutadas con material noble en la zona, la

mayoría no cuenta con una construcción avalada por un profesional y que no llevaron adecuadamente el uso de la normatividad vigente. Debido a esto, a pesar de que se muestra una ejecución aceptable, aún hay deficiencias visibles en las viviendas; deficiencias que comprometerían su resistencia a eventos sísmicos. (p.141)

En la tesis presentada por Ramírez (2018), su objetivo general se enfocó en determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay-Ancash. En la cual utilizó como población 47 viviendas de ladrillo o bloques de concreto y extrajo 28 de ellas para utilizarlas como muestra. Todo ello le permitió mostrar que la mayoría de las viviendas de la muestra se construyeron sin los adecuados lineamientos a evaluaciones sísmicas y que sólo unos cuantos cumplieron con utilizar un diseño sismorresistente para una zona de considerable actividad sísmica como la de esta región. (p.109)

En la investigación realizada por Fuentes (2018), donde su objetivo principal era el de evaluar el desempeño sísmico empleando un análisis estático no lineal “Pushover” de un edificio de concreto armado de cinco pisos de acuerdo a la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E-030. Y utilizó como única muestra el modelo de una vivienda de 5 pisos de concreto armado conformado por pórticos y muros de corte. En este estudio nos sugiere que el factor de reducción sísmico R , se deberá calcular inmediatamente al finalizar el análisis y de esta manera determinar el comportamiento de la estructura, que va a estar de acorde con el valor anteriormente calculado de espectro y este sea el correcto, cabe recalcar que la estructura tiene un sistema dual, en base a la norma peruana sismorresistente E.030. Por lo tanto, si el factor de reducción de fuerzas sísmicas tiene un valor mínimo, los elementos estructurales tendrán dimensiones mayores, se espera el daño mínimo en la estructura. (p.143)

En cuanto a las teorías relacionadas a nuestro tema, encontramos lo siguiente:

La botella de plástico PET es la combinación de porcentajes de petróleo, gas natural y aire. La producción de botellas tipo PET está enfocado a los envases contenedores de líquidos. (Mansilla y Ruiz, 2009, p.125)

Las botellas plásticas reciclables se rigen por el Código de Identificación Plástico (RIC), la cual es una identificación entre símbolos y números que nos permiten clasificar los elementos reutilizables, de los que no. Esencialmente los reciclables o adecuados para una siguiente vida útil, presentan en la parte inferior o en la etiqueta, un triángulo con tres flechas y números que van del 1 al 7. (RECOUP, 2017, p.52)

La construcción sustentable actualmente se ha convertido en la manera de contrarrestar los efectos de contaminación por parte de los procesos de edificación, enfocándose a desarrollar metodologías constructivas basadas en la armonía ecológica y el desarrollo agradable dentro del entorno social. (Ding, 2008, p.452)

El plástico como material de construcción, se encuentra dentro del enfoque prematuro para contrarrestar los inconvenientes ecológicos de nuestra era. Esta es la forma en que la construcción civil, desde hace años, va buscando la forma de incorporar materiales plásticos en diferentes áreas de un proyecto. (Senthil y Kumar, 2015, p.03)

Las unidades de albañilería son materiales elaborados normalmente con arcilla, concreto o silicato de calcio, pero también pueden considerarse otros materiales especiales que sirven para generar mampostería utilizando de igual forma, un mortero de pega. (Emeritus, 2001, p.323)

Los elementos estructurales de un proyecto se refieren a las partes diseñadas para amortiguar cargas de trabajo permanente y considerablemente variables. (Nakhaei, Bitarafan, Arefi y Kapliński, 2016, p.831)

Los tipos de muros en cuanto al comportamiento de la mampostería frente a un trabajo de carga, se puede asimilar como Load Wall (Muro de Carga), en cuanto a muros se refiere. Debido a que la disponibilidad de ambientes para dividir sin optar por acarrear algún peso, se trabaja con Partition Walls (Muro Divisorio). (Tomažević y Lutman, 1996, p.1048)

El Agregado Fino son elementos minerales que en granulometría atraviesa el tamiz número 4. Teniendo como por ejemplo su uso para ocupar fines estéticos finales de un proyecto o la disposición para manejabilidad de la mezcla en cuanto a la cantidad de agua y asentamiento permisible. (Mastan, 2017, p.559)

La sismología es la ciencia encargada del fenómeno sísmico tratando de encontrar las causas que las originan, como es que se desplazan las energías liberadas junto a sus demás características. (Oliver, Sykes e Isacks, 1969, p.527).

El comportamiento sísmico son los factores numéricos y poco cualitativos que nos indican la respuesta o daños a una estructura ante eventos sísmicos. (Moreno y Bairán, 2011, p.22)

Para el diseño sismorresistente toda edificación está sujeta a seguir los lineamientos de las normas constructivas frente al problema de los sismos, esto es por seguridad de quienes las usen y sean expuestos a estos eventos. (Hashash, Hook, Schmidt y Chiang, 2001, p.247)

El comportamiento dinámico de las estructuras e igualmente del movimiento, son un papel importante en los efectos de los sismos. Porque el movimiento tiene una variación considerable entre cualquier sismo, ya que se depende mucho de la distancia al epicentro, de la lejanía focal y la propia potencia del sismo; y a esto agregarle el tipo de suelo donde se establece una estructura. (Janampa, 2016, p.12).

El Diseño Sismorresistente se desarrolla con una filosofía que consiste en, minimizar o anular la pérdida de vidas humanas, tratando de que se mantengan operativos los servicios básicos y a la vez, cumplir con el tiempo de operatividad de la obra para el nivel de sismo con el que se diseña. (Norma E-030, 2018, p.05)

La concepción estructural sismorresistente señala que, desde la antigüedad, el hombre se vio envuelto en manifestaciones no comprensivas que lo llevaban a protegerse de fuerzas desconocidas y atribuidas a lo divino. Actualmente no es tan nítido el panorama por la aleatoriedad de fuerzas sísmicas pero los hombres de todas las especialidades buscan contrarrestar o establecer formas seguras de afrontar estas fuerzas. (Reitherman, 2012, p.13)

La Mecánica de Suelos es el estudio esencial que da el primer paso para la planeación de un proyecto. Comúnmente se ve analizada para determinar las ventajas o desventajas naturales del área para establecer un proyecto. (Drucker y Prager, 1952, p.157)

El Metrado de Cargas es el proceso que permite cuantificar las fuerzas actuantes en los diversos componentes estructurales y no estructurales pertenecientes a cualquier edificación. La idea esencial del desarrollo de un metrado de cargas consiste en determinar las cargas superiores que son transmitidas a la superficie del suelo que soporta la edificación. (Radoslawl, 1997, p.58)

El Predimensionamiento nos permite conformar una estructura en cuanto a dimensiones de estos mismos componentes y su material. Tanto el predimensionamiento como la estructuración, son etapas inseparables que, dentro de un proceso iterativo, nos permiten adecuar los elementos, ponerlos a prueba y luego corregirlos de ser necesario hasta alcanzar las dimensiones óptimas para el ensamblaje de componentes. (Medeiros y Kripka, 2013, p.253)

El Análisis por Carga de Gravedad, es el proceso que cuantifica el peso propio de los elementos que conforman la estructura (carga muerta) y de las cargas que interactúan con ella, es decir, las cargas vivas. Esto se realiza tomando en cuenta la acumulación de fuerzas desde el último nivel de la estructura. (Masi, 2003, p.372)

El Análisis por Carga de Sismo indica que dentro del diseño estructural se espera que la entrada máxima de energía sísmica sea menor a la capacidad de absorción de la estructura y pueda mantenerse sin inconvenientes. Dentro de un análisis sísmico, se parte del riesgo sísmico que presenta la zona, así como también de la fluctuación dinámica de una estructura y del comportamiento del terreno. (Kuwamura y Galambos, 1989, p.1447)

La resistencia a la compresión, particularmente se enfoca al análisis del concreto, en el que se pone a prueba un elemento para conocer su capacidad de soportar una carga máxima antes de que se quiebre o rompa. Su medida se define como la división de esa carga entre el área de impacto. (Cervera y Blanco, 2001, p.28)

El espectro de respuesta se define como un gráfico compuesto por valores máximos (de acuerdo a medidas de nuestro interés, como aceleraciones, velocidades o desplazamientos) las cuales generan actividad en la estructura o disipadores con ciertos grados de libertad. (Kiureghian y Neuenhofer, 1992, p.731)

El Espectro de Diseño representa un gráfico de medidas máximas que se genera de acuerdo los sismos ocurridos en una determinada zona, su composición se da evitando cambios bruscos de valores. De acuerdo a procedimientos estadísticos podemos establecer este diseño válido para cada zona en tratamiento. (Naeim y Lew, 1995, p.111)

La evaluación arquitectónica hace referencia al manejo de lineamientos y concordancia entre las personas y el espacio en el que realizan sus actividades, un espacio que ya tiene una función determinada. (McGuire y Schiffer, 1983, p.279)

Teniendo en cuenta todo lo anterior, formulamos nuestro problema: *¿El comportamiento sísmico de una vivienda económica con muros de botellas PET rellenas de agregado fino en Huaraz, 2019, cumple con los parámetros establecidos en la Norma E-030 del RNE?*

Consideramos importante este estudio bajo las siguientes justificaciones: El crecimiento demográfico de la Región de Ancash ha sido sumamente acelerado en estos años recientes, lo que ha traído consigo un incremento en la demanda de construcción de viviendas, asimismo, en Huaraz y en muchas otras ciudades de nuestro país, el problema se va incrementando tanto por el desorden urbanístico que obliga a nuevas familias a construir sus viviendas en lugares poco óptimos para la seguridad ante eventos sísmicos; y a esto sumado la falta de orientación profesional acerca de estos temas, lo que provoca una exposición de viviendas de baja resistencia a factores de vibración como lo es principalmente, movimientos sísmicos.

Nuestro aporte teórico consta en diseñar, analizar y estructurar información con respecto al comportamiento sismorresistente de una vivienda económica a base de elementos reciclables y agregado; de tal manera que el presente trabajo pueda ser consultado como un antecedente para futuras investigaciones.

Nuestro aporte práctico define que, de acuerdo a las conclusiones producidas por este estudio, se podrá asignar una opción viable o manual de consulta para el diseño sismorresistente de una vivienda económica con características similares.

Nuestro aporte metodológico sugerirá cambios o detalles en los estudios que se vayan a realizar a futuro, teniendo en cuenta la normatividad vigente de diseño; lo

cual permita adecuar un diseño de edificación a un estándar aceptable para su ejecución.

La hipótesis dispuesta para su respectivo contraste está definida en: La vivienda económica elaborada a base de botellas PET rellenas de agregado fino, si cumple con el comportamiento de los parámetros establecidos en la Norma E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El objetivo general planteado se resume en: Analizar el comportamiento sísmico de una vivienda económica con muros de botellas PET rellenas de agregado fino en Huaraz, 2019.

Los objetivos específicos del presente estudio son los siguientes: Identificar las características y propiedades del suelo donde se establecerá la estructura, establecer los materiales a emplear en las unidades de albañilería, conocer la resistencia a la compresión máxima del mortero a emplear para los prismas de albañilería, ensayar por comprensión, prismas de albañilería conformados por botellas PET y evaluar la resistencia sísmica de la vivienda económica empleando software estructural.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación aplicado es el cuasi-experimental, ya que, al adecuar los grupos de análisis en el que se manipula una variable no hay ningún tipo de selección aleatoria o alguna pre convocatoria de elementos. (Rockers, Tugwell, Røttingen y Bärnighausen, 2017, p.107).

El diseño de investigación del presente estudio es experimental, el cual es usado como un medio de exploración y se caracteriza por trabajar minuciosamente con datos altamente reales, para que sean procesados mediante análisis estadístico, según sean los objetivos, que nos dirijan a conclusiones válidas y esenciales. (Gardner y Willey, 2018, p.235). Dicho diseño de investigación experimental estará constituido con un grupo de estudio: Grupo experimental, cuyo esquema formal es el siguiente:

Ge: Oy1 X Oy2

Donde:

Ge : Grupo experimental

Oy1 : Pre test respecto a la variable comportamiento sísmico.

Oy2 : Post test respecto a la variable comportamiento sísmico.

X1 : Variable Comportamiento Sísmico (D).

X2 : Variable vivienda económica con muros de botellas Pet rellenas de agregado fino (I).

2.2 Operacionalización de Variables

Variables:

V1: Comportamiento Sísmico

V2: Vivienda Económica con Muros de Botellas PET

Definición Conceptual:

Comportamiento Sísmico: Son los factores numéricos y poco cualitativos que nos indican la respuesta o daños a una estructura ante eventos sísmicos. (Moreno y Bairán, 2011, p.22)

Vivienda Económica con Muros de Botellas PET Rellenas de Agregado

Fino: Ante la dificultad de hallar una definición de esta variable, los autores consideramos definirlo como una edificación de área comprendida entre los 30m² y 50m² cuyas paredes están conformadas por unidades de polietileno tereftalato a las cuales se les introduce agregado fino para convertirlos en unidades de albañilería; basándonos en el concepto de botella PET y agregado fino, mencionados en el marco teórico.

TABLA 01: Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	OPERACIONALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDIDA
COMPORTAMIENTO SÍSMICO	Son los factores numéricos y poco cualitativos que nos indican la respuesta o daños a una estructura ante eventos sísmicos. (Moreno y Bairán, 2011, p.22)	Contraste con los parámetros de la Norma E.030 del RNE.	Ensayo de Mecánica de Suelos	Capacidad Portante	Kg/cm ² (intervalo)
				Ángulo de Fricción Interna	Grad. Rad. (intervalo)
			Metrado de Cargas	Cargas Muertas y Vivas	Ton. (intervalo)
			Análisis por cargas de gravedad y sismo	Cortante Basal Estático y Dinámico	(intervalo)
				Rigidez y Desplazamiento	m. (intervalo)
				Espectro de Respuesta Sísmica	(intervalo)
VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO	Edificación de área comprendida entre los 30m ² y 50m ² cuyas paredes están conformadas por unidades de polietileno tereftalato a las cuales se les introduce agregado fino para convertirlos en unidades de albañilería. (Los Autores)	$30m^2 < \text{Área} < 50m^2$	Unidad de Albañilería	Granulometría del Agregado Fino	% (intervalo)
				Dimensiones de la Botella PET	(intervalo)
			Resistencia a la Compresión	Carga máxima de soporte por unidad de área	Kg/cm ² (intervalo)

FUENTE: Elaboración propia.

2.3 Población, Muestreo y Muestra

Población:

De acuerdo al análisis del problema de investigación, son todos los elementos que se encuentran definidos dentro de las particularidades que se relacionan a ese análisis. (Otzen y Manterola, 2017, p.228)

Nuestra población en el presente trabajo es una vivienda económica propuesta por los autores que cumplan con los estándares de seguridad y habitabilidad tal como una vivienda común.

Muestreo

El proceso de muestreo nos permite limitar una cantidad de la población con la que podamos trabajar, pero esta puede ser representativa o no, pero tuvieron una justa oportunidad para ser incluidos en el estudio. (Casal y Mateu, 2003, p.5)

No aplica en este caso.

Muestra:

Dentro de todos los elementos de una población que comparten características de análisis similares, se extrae una porción representativa de ella, a la cual denominamos muestra. (Vivanco, 2005, p.59)

Nuestra muestra de trabajo es el diseño de una vivienda económica a ubicarse en la Av. Gran Chavín del barrio Centenario, distrito de Independencia y provincia de Huaraz. Esto nos permite obtener datos del suelo. Teniendo en cuenta que cualquier vivienda basándose en este diseño puede replicarse dentro un mismo proceso constructivo.

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

De acuerdo a instrumentos estandarizados y que se usan bajo una respectiva confiabilidad y validez, nos permiten extraer información necesaria que puedan servir como indicios de respuesta para nuestro problema planteado. Estos instrumentos son corregidos previamente hasta alcanzar el grado de cuestión que

nos recabe la máxima cantidad de información esencial que necesitamos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 13)

En el presente trabajo, nuestra recolección de datos se realiza mediante, los datos obtenidos en los ensayos, tanto técnicos (de botellas Pet rellenas de agregado fino y la pila de muro de las mismas unidades de albañilería) así como la observación del comportamiento de la estructura en el software estructural, y sobre todo haciendo uso de los respectivos planos de la vivienda que nos permita corroborar detalles importantes de la investigación.

Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir dos requisitos básicos; confiabilidad y validez, entendiéndose como la confiabilidad de un instrumento de medición al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados. (Argibay, 2006, p. 16).

La información requerida fue proporcionada por la norma E.030, los planos, que fueron elaborados por nuestra persona y corroborados por un ingeniero Civil colegiado. La interacción con software estructural también nos da una aproximación casi exacta de los resultados de la investigación, la cual es muy usada por profesionales dedicados a la construcción.

Y en cuanto al principio de originalidad, llevamos a cabo el análisis de información dentro de la base de datos del software TURNITIN, la cual da fe de que lo proporcionado en este informe, es original.

2.5 Procedimiento

Al iniciar la investigación, se logra obtener el estudio de suelo de un terreno adecuadamente investigado con anterioridad (ver Anexo 01). El cual nos muestra datos relevantes del terreno en el que se hará la simulación de la vivienda.

Posteriormente se recolecta las botellas necesarias y el agregado fino para el respectivo relleno, pesado y así, su uso dentro de los prismas de albañilería propuestos en esta investigación.

Para conocer la resistencia del mortero a emplear, se utiliza la dosificación propuesta por la norma E-070 de albañilería para la elaboración de un concreto de 210 kg/cm^2 . Esta mezcla se vierte en moldes para generar probetas que se

ensayaran a compresión en 7, 14, 21 y 28 días. De la misma forma con los prismas de albañilería, los cuales tendrán la mezcla del mortero, las botellas rellenas y compactadas con su respectivo control de posicionamiento. Las cuales también se someterán a compresión para conocer su capacidad portante a 14, 21 y 28 días.

Finalmente, los datos obtenidos se seleccionan para aplicarlos dentro del software estructural donde ya se definen las dimensiones de la vivienda, arquitectónica y estructuralmente. Se la someterá a un análisis sísmico y a partir de ahí se conocerá el comportamiento sísmico de la vivienda propuesta, la cual es nuestra variable independiente.

2.6 Métodos de Análisis de datos

Nuestro análisis se ejecutó de acuerdo a los parámetros y lineamientos definidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre todo a los apartados E-030 Diseño Sismorresistente y E-070 Albañilería, este proceso se introdujo cabalmente en el software estructural, para su respectivo modelamiento y análisis estructural. El comportamiento obtenido por el software se contrarresta con los criterios establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Y en el caso de ensayo de probetas y prisma de albañilería de botellas PET rellenas de agregado fino, se determinará sus características mecánicas en base al equipo de compresión de laboratorio.

2.7 Aspectos Éticos

La manera correcta en que se desarrolla una labor de carácter científico, involucra que los investigadores sean imparciales, empleando principios de universalidad, de comunidad, y un escepticismo con respeto y orden. (Foster, 2004, p.467).

El presente trabajo fue ejecutado bajo los lineamientos establecidos por la normatividad nacional vigente (RNE) de acuerdo a los objetivos desarrollados. Asimismo, involucrando especialistas que supervisaron todo el manejo de recursos y ensayos proyectados para esta investigación.

III. RESULTADOS

Tabla 02: Características del Suelo donde se establecerá la simulación de la vivienda

Clasificación SUCS:	SC		
Descripción:	Arena arcillosa con grava		
Humedad Natural (%):	10.89		
Ángulo de Fricción Interna:	37.9 grados	0.6616 rad	
Cohesión:	0.08 kg/cm ²		
Capacidad de Carga:	(K _{py}) =	43.0766	
	N _c =	30.24	
	N _q =	16.70	
	N _γ =	13.93	
Módulo de Elasticidad:	Es =	1171 Tn/m ²	
Asentamiento admisible:	d =	2.50 cm	
Capacidad admisible por Asentamiento:	q _{adm x asent} =	1.21 kg/cm ²	0.12 Mpa

FUENTE: EMV Laboratorios y Construcción E.I.R.L. (Ver Anexo 01)

Tabla 03: Materiales a emplear en las Unidades de Albañilería

MARCA y/o CAPACIDAD	Agua Mineral San Mateo - 600 ml
Código de Identificación de la Resina	0120100715

	Radio Base (cm)	Volumen (cm ³)
MEDIDA DE DIMENSIONES	6.3	≈ 700

Botellas Rellenas	Peso (Kg)
Espécimen 1	1.1730
Espécimen 2	1.1889
Espécimen 3	1.2027
Espécimen 4	1.1563
Espécimen 5	1.2010
PROM.	1.1844

Peso Específico =	1.69	gr/cm ³
-------------------	------	--------------------

FUENTE: Elaboración propia. (Ver Anexo 02)

Tabla 04: Análisis Granulométrico del Agregado Fino

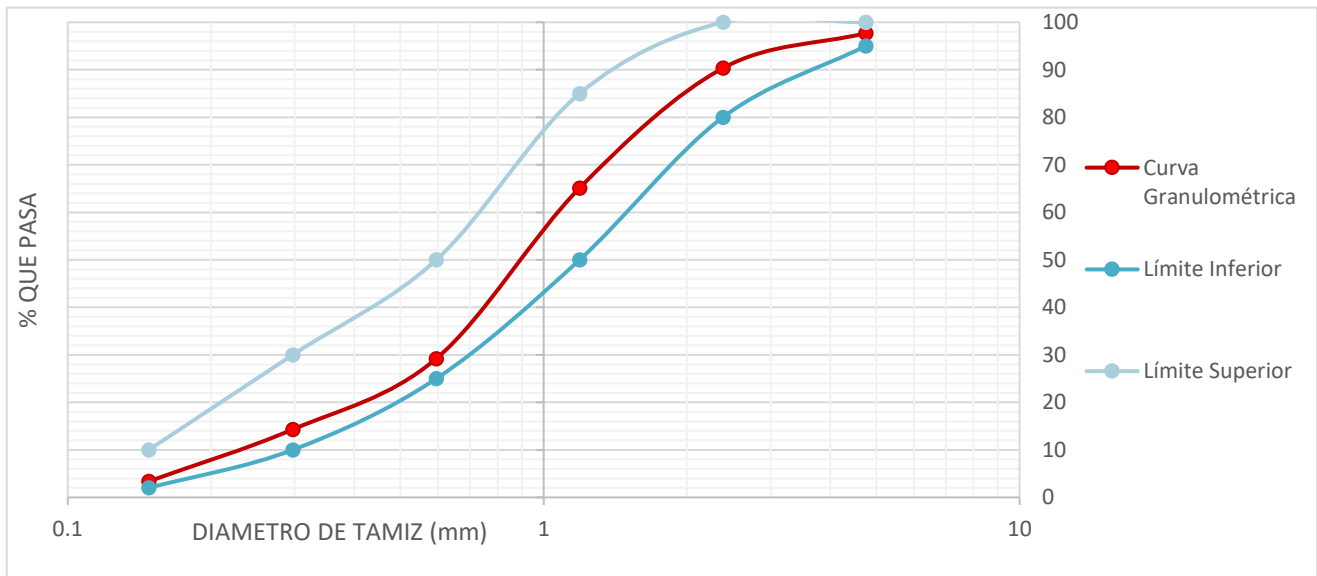
AGREGADO FINO	Proveniente de sedimentación en una poza de la piscigranja Yanayacu - Cátac
----------------------	---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO NTP 400.012 / ASTM C 136							
TAMIZ	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% DE PESO ETENIDO	% DE PESO ACUMULADO	% PASA	HUSO NTP 400.037	
N°4	4.75	129	2.2942	2.2942	97.7058	95	100
N°8	2.38	414.3	7.3682	9.6624	90.3376	80	100
N°16	1.19	1418	25.2188	34.8812	65.1188	50	85
N°30	0.595	2018.9	35.9056	70.7868	29.2132	25	60
N°50	0.297	838.6	14.9143	85.7011	14.2989	10	30
N°100	0.148	614.2	10.9234	96.6245	3.3755	2	10
CAZOLETA	0	189.8	3.3755	100.0000	0.0000	-	-
TOTAL	-	5622.8	-	-	-	-	-

MÓDULO DE FINESA	3.00
-------------------------	------

FUENTE: Elaboración propia. (Ver Anexo 03)

Figura 01: Curva Granulométrica del Agregado Fino



FUENTE: Elaboración propia.

Tabla 05: Resistencia a la Compresión del mortero para los Prismas de Albañilería

	AGUA	AGREGADO G() F (x)	CEMENTO
DOSIFICACIÓN	250 L	3porc. - 1.10m3	1porc.-454kg

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Radio (cm)	Área (cm ²)	Altura (cm)	Peso (Kg)	Tiempo (días)	Capacidad (Kg)	Mpa (kg/cm ²)
Espécimen 1	15.2	181.459	30.5	11,778.8	7	17320	95.449
Espécimen 2	15.1	179.079	30.2	11,501.3	14	29170	162.889
Espécimen 3	15.1	179.079	30.1	11,616.7	21	35540	198.460
Espécimen 4	15.0	176.715	30.2	11,709.1	28	35880	203.039
PROM.	15.1	179.083	30.25	11651.5			

f'c máximo: 203.039 kg/cm²

FUENTE: Elaboración propia. (Ver Anexo 04)

Tabla 06: Ensayos por Compresión de Prismas de Albañilería

	RESULTADOS NUMÉRICOS					
	Esp. 1 (14d)	Esp. 2 (14d)	Esp. 3 (21d)	Esp. 4 (21d)	Esp. 5 (28d)	Esp. 6 (28d)
ALTURA DE PILA (h)	29.5	29.7	29.6	29.7	29.8	30.1
ESPESOR (t)	15.5	15.3	15.5	15.6	15.4	15.3
ESBELTEZ (E= h/t)	1.903	1.941	1.910	1.904	1.961	1.993
ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL	240.25	234.09	240.25	243.36	231.04	228.01
CARGA MÁXIMA SOPORTADA	4500	7780	8910	11240	15610	14600
Resistencia a Compresión Axial (f'm) kg/cm ²	18.730	33.235	37.086	46.187	67.564	64.032

f'm promedio: 65.798 kg/cm²

FUENTE: Elaboración propia. (Ver Anexo 05)

Tabla 07: Evaluación de la Resistencia Sísmica de la Vivienda Económica empleando Software Estructural

ANÁLISIS DE ALBAÑILERÍA	SEGÚN LA NORMA E-030 Y E-070	RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN
ESPESOR EFECTIVO DEL MURO	$t \geq \frac{h}{20} \dots(Z3)$	$t = 0.13 \text{ m}$	CONFORME
DENSIDAD DE MUROS	$\frac{\sum L \cdot t}{AP} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$	Eje X = $0.0838 \geq 0.0084$ Eje Y = $0.0901 \geq 0.0084$	CONFORME
CORTANTE ESTÁTICO (Ve)	$V_e > V_d$ $V_d = 0.8V_e$ Para estructuras regulares basta con que la cortante dinámica supere el 80% de la cortante estática.	Eje X = 20.106 Eje Y = 20.106	CONFORME
CORTANTE DINÁMICO (Vd)		Eje X = 17.362... (86%) Eje Y = 16.964... (84%)	
RESULTADOS NUMÉRICOS DEL SOFTWARE ESTRUCTURAL			
PERIODOS DE OSCILACIÓN	Perfil del Suelo S2 $T_p = 0.6 >$	0.015	CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (X)	No Especifica	0.000031	CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (Y)	No Especifica	0.000005	CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN X	Para Albañilería 0.05m >	0.000009	CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN Y		0.0000004	CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (X)	No Especifica	3.49 m	CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (X)	No Especifica	3.50 m	CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (X)	No Especifica	3.43 m	CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (Y)	No Especifica	3.91 m	CONFORME
CORTANTE BASAL EN (X)	No Especifica	20.1058 Tn.	CONFORME
CORTANTE BASAL EN (Y)	No Especifica	20.1058 Tn.	CONFORME

FUENTE: Elaboración propia. (Ver Anexo 06)

IV. DISCUSIÓN

En este apartado, la discusión de nuestros resultados se analiza conforme a la triangulación de la información en la que comparamos los antecedentes, las teorías relacionadas y nuestros resultados para inferir o contrastar ideas.

De los resultados obtenidos en la presente investigación, referente al **objetivo general**: Analizar el comportamiento sísmico de una vivienda económica con muros de botellas PET rellenas de agregado fino en Huaraz 2019, basándonos en los resultados de la tabla 07 se determinaron los valores numéricos del comportamiento sísmico de la vivienda frente al espectro de diseño determinado por la norma E-0.30 para la ciudad de Huaraz, estos datos fueron (0.000009 metros; 0.0000004 metros) en los valores (x; y) para la distorsión máxima, asimismo las cargas de cortante dinámica (17.362 ton; 16.964 ton) para cada eje de análisis. Nuestro análisis se complementa con lo que indicó Fuentes (2018) en el que su estudio se basa en la normatividad vigente para determinar los factores de comportamientos estructurales frente a un sismo, donde incluye además que, si la estructura tuviera deficiencias, esta tendría que ampliar sus dimensiones. Y partiendo de la definición de análisis por carga de Sismo, por Kuwamura y Galambos (1989), añade que en el diseño se pone a prueba una estructura y se espera que esta tenga más ventajas que desventajas frente a movimientos telúricos. De esta manera podemos señalar adecuadamente que, nuestra vivienda económica cumple con el comportamiento de los parámetros establecidos en la Norma E-030 del RNE.

Referente al primer objetivo específico: Identificar las características y propiedades del suelo donde se establecerá la estructura, tomando en cuenta los resultados de la tabla 02, encontramos que el tipo de suelo del lugar de simulación es de arena arcillosa con grava y los datos expuestos permiten analizar las ventajas o desventajas en el análisis sísmico con software estructural. Estos datos se involucran con lo que señaló Ramírez (2018) donde enfatiza que se debe tener precauciones en la planeación de un proyecto, teniendo muy en cuenta que nos encontramos en una zona de considerable actividad sísmica. La definición de Mecánica de Suelos, por Drucker y Prager (1952), afirma que este es el estudio

primordial para la planeación de un proyecto. Es por ello que consideramos muy importante rescatar información pertinente con respecto a un suelo propio de la ciudad y poder determinar las ventajas o desventajas que se presten para nuestro análisis sísmico.

Referente al segundo objetivo específico: Establecer los materiales a emplear en las unidades de albañilería, tomando en cuenta los resultados de las tablas 03 y 04, las botellas PET rellenas de agregado fino alcanzan un peso promedio de 1.1844 kg y un peso específico de 1.69 gr/cm³. Asimismo, el módulo de finesa del agregado fino es de 3.00 como factor adimensional. Esta información se complementa con lo expuesto por Angumba (2016) en el que nos indica que la producción de elementos de construcción con plástico puede ser tomada como una solución sustentable para edificar sin contaminar y a su vez minimice la presencia de residuos sólidos. El concepto del plástico como material de construcción, por Senthil y Kumar (2015), también coincide en que este es el enfoque de nuestra era, en la que las industrias intentan incorporar residuos plásticos a su producción para el mejoramiento ecológico. Por todo lo anterior mencionado, se puede señalar que el presente estudio es un pequeño acercamiento al estudio referente a las unidades de albañilería con plástico que se pueda tomar como base para soluciones sustentables en nuestra ciudad.

Referente al tercer objetivo específico: Conocer la resistencia a la compresión máxima del mortero a emplear para los prismas de albañilería, analizando los resultados de la tabla 05, las probetas se elaboraron con una dosificación de 210 kg/cm² y se determinó ensayarlas a los 7, 14, 21 y 28 días después de su elaboración; de esta manera se obtuvo la carga máxima de resistencia de nuestro mortero que alcanzó los 203.039 kg/cm². Según la definición de elementos estructurales, por Nakhaei, Bitarafan, Arefi y Kapliński (2014), nos indica que en todo proyecto hay partes diseñadas para amortiguar fuerzas de trabajo constante y posiblemente variables. Es por ello que las pruebas del tipo presentado son muy esenciales, ya que evidencian el propósito de un estudio que se enfoca a la resistencia y seguridad de una vivienda.

Referente al cuarto objetivo específico: Ensayar por comprensión, prismas de albañilería conformados por botellas PET, tomando en cuenta los resultados de la tabla 06, se establecieron 6 muestras que se ensayaron a los 14, 21 y 28 días según las especificaciones de la norma E-0.70, Artículo 13, en la que indica que 5 muestras son como mínimo y éstas deben romperse en un plazo no menor a los 14 días. A partir de ello se logró obtener una resistencia máxima de 65.798 kg/cm^2 , la cual es comparable a la resistencia de un ladrillo de arcilla de tipo King Kong Industrial (según la tabla 9, del artículo 13 de la norma E-070). Esta información se compara con lo que halló Quevedo (2017) en el que los ensayos de su estudio con prismas de botellas PET alcanzaron una resistencia promedio final de 42 kg/cm^2 . En la información con respecto a los tipos de muros, por Tomažević y Lutman (1996), se nos indica que los muros que se ven expuestos a un trabajo de resistencia de fuerzas, se les denomina muros de carga. Sintetizando todo lo anterior, se puede señalar que la mampostería que proponemos tiene una capacidad de carga favorable y se las puede usar como recurso para la elaboración de un muro portante.

Referente al quinto objetivo específico: Evaluar la resistencia sísmica de la vivienda económica empleando software estructural, analizando los resultados de la tabla 07, encontramos que la torsión sísmica en $X=0.000009$ y en $Y=0.000004$ que se relaciona a los desplazamientos máximos obtenidos en el análisis sísmico de la vivienda, esta está dentro de los parámetros establecidos en la norma E-0.30, artículo 32, en la que indica que la albañilería no debe sobrepasar los 0.005 como factor adimensional. Estos resultados se relacionan con lo que expuso Giraldo (2016), al señalar que la mayoría de viviendas en Huaraz presentan deficiencias que comprometen la resistencia estructural por no haber hecho un estudio pertinente del tema. La definición de comportamiento sísmico por Moreno y Bairán (2011), nos informa que son las medidas cuantitativas que nos indican la gravedad de los daños o de la resistencia de un elemento estructural ante factores sísmicos. Es debido a ello que inferimos que nuestro análisis sísmico de vivienda económica con muros de botellas PET, cumple con los factores de seguridad requeridos por la normativa vigente para una estructura resistente

V. CONCLUSIONES

1. Se establecieron las características del suelo en el que se simula la edificación de la vivienda, obteniendo su descripción como arena arcillosa con grava, asimismo sus propiedades como Humedad Natural, Ángulo de Fricción Interna, Cohesión, Capacidad de Carga, Módulo de Elasticidad, Asentamiento Admisible y Capacidad admisible por asentamiento. Los cuales se introdujeron en el software estructural para el análisis sísmico de la vivienda económica en cuestión.
2. Se establecieron los materiales a utilizar en las unidades de albañilería, siendo el caso de las botellas PET, así como también, del agregado fino con las que fueron rellenas. En este apartado, se analizó las características, el peso promedio de los especímenes (1.1844 Kg), el peso específico de la unidad de albañilería (1.69) gr/cm³ y la granulometría del agregado.
3. Se logró definir la máxima resistencia a la compresión del mortero ($f'c$) que sería utilizado en la elaboración de los Prismas de Albañilería, la cual alcanzó los 203,039 kg/cm².
4. Se ensayó por compresión los Prismas de Albañilería con las botellas PET rellenas de agregado fino, alcanzando una capacidad portante promedio ($f'm$) de 65.798 kg/cm².
5. Se evaluó la resistencia sísmica de la vivienda económica con muros de botellas PET rellenas de agregado fino, mediante Software Estructural en donde contrastando con los parámetros descritos por las nomas E-0.30 y E-0.70 del RNE, la vivienda cumplió con todos los controles establecidos, tales como la Distorsión Máxima de entrepiso conformado por 0.000009 metros en X y 0.000004 metros en Y, el Periodo de Oscilación del Suelo diferente a la Estructura fue de 0.015 segundos y las cargas de análisis de Cortante Dinámica fueron 17.362 toneladas en X y 16.964 toneladas en Y.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios económicos del uso de botellas PET rellenas de algún material y poder contrastar sus resultados con la construcción tradicional.
- Se recomienda la implementación en los laboratorios de resistencia de materiales de máquinas compresoras para muestras de dimensiones especiales, para poder estudiar eficientemente el comportamiento mecánico de muestras no convencionales.
- Se recomienda difundir talleres con temática a estructuras especiales y enfocadas al mejoramiento ambiental, para impulsar estudios similares propuestos por los estudiantes de pre y postgrado.
- Se recomienda implementar análisis mediante software estructural en las clases relacionadas a análisis estructural y/o sismorresistente.

REFERENCIAS

ANGUMBA, Pedro. *Ladrillos Elaborados Con Plástico Reciclado (Pet), Para Mampostería No Portante*. Tesis (Magister en Construcciones). Cuenca: Universidad de Cuenca. 2016.

ARGIBAY, Juan. *Técnicas Psicométricas. Cuestiones De Validez Y Confiabilidad. Subjetividad y Procesos Cognitivos*. Vol. 8. p.15-33. 2006. ISSN: 1666-244X

CASAL, Jordi y MATEU, Enric. *Tipos de Muestreo*. Rev. Epidem. Med. Prev. vol. 1. n. 1. p.3-7. 2003.

CERVERA, Miguel y BLANCO, Elena. *Mecánica de Estructuras: Resistencia de Materiales*. 2da. Edición. Barcelona. Ediciones UPC. 2001. ISBN: 84-8301-622-2

DING, Grace. *Sustainable construction—The role of environmental assessment tools*. Journal of environmental management. vol. 86, n.3, p.451-464. 2008. ISSN: 0301-4797

DRUCKER, Daniel and PRAGER, William. *Soil Mechanics and Plastic Analysis or Limit Design*. Brown University. vol. 10, n.2, p.157-165. 1952. ISSN: 0033-569X

EMERITUS, Hendry. *Masonry walls: materials and construction*. Construction and Building Materials. vol. 15, n.8, p.323-330. 2001. DOI: 10.1016/S0950-0618(01)00019-8

ESPINOSA, Francisco. *Caracterización de botellas PET para su uso como elementos constructivos de muros de carga*. Tesis (Maestría en Proyectos y Edificación Sustentables). Tlaquepaque, Jalisco: ITESO. 2016.

FOSTER, Morris. *Integrating ethics and science in the International HapMap Project*. Nature Reviews Genetics. vol.5, no 6, p.467. 2004. NRG: 1351

FUENTES, Norman. *Desempeño Sísmico De Un Edificio De Cinco Niveles De Concreto Armado Mediante El Análisis Estático No Lineal "Pushover"*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. 2018.

GARDNER, Anne and WILLEY, Keith. *Academic identity reconstruction: the transition of engineering academics to engineering education researchers*. Studies in Higher Education. vol. 43. n.2. p.234-250. 2018. DOI: 10.1080/03075079.2016.1162779

GIRALDO, Luis. *Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Edificaciones De Albañilería Confinada En La Ciudad De Huaraz - Año 2016*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. 2016.

HASHASH, Youssef, HOOK, Jeffrey, SCHMIDT, Birger and CHIANG, Jhon. *Seismic design and analysis of underground structures*. Tunnelling and underground space technology. vol. 16. n.4. p.247-293. 2001. ISSN: 0886-7798

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. 6ta ed. Ciudad de México. Interamericana de Editores. 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0

JANAMPA, Jorge. *Estudio De La Influencia De La Configuración Estructural De Piso Blando En El Comportamiento Sismorresistente De Estructuras Aporticadas*. Tesis (Maestro En Ciencias Con Mención En Ingeniería Estructural). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. 2016.

KIUREGHIAN, Armen and NEUENHOFER, Ansgar. *Response spectrum method for multi-support seismic excitations*. Earthquake Engineering & Structural Dynamics. vol. 21. n.8. p.713-740. 1992. Grant Number: BCS-9011112.

KUWAMURA, Hitoshi and GALAMBOS, Theodore. *Earthquake Load for Structural Reliability* Journal of Structural Engineering. vol. 115. n.6. p.1446-1462. 1989. ISSN: 0733-9445

MASI, Angelo. *Seismic Vulnerability Assessment of Gravity Load Designed R/C Frames*. Bulletin of Earthquake Engineering. vol. 1. n.3. p.371-395. 2003. ISSN: 1573-1456

MASTAN, Vali and SS. ASADI. *Pet Bottle Waste as A Supplement to Concrete Fine Aggregate*. International Journal of Civil Engineering and Technology. India. vol. 8. n.1. p.558-568. 2017. ISSN: 0976-6316

MCGUIRE, Randall and SCHIFFER, Michael. *A theory of architectural design*. New York: Journal of Anthropological Archaeology. vol. 2. n.3. p. 277-303. 1983. ISSN: 0278-4165

MEDEIROS, Guilherme and KRIPKA, Moacir. *Structural optimization and proposition of pre-sizing parameters for beams in reinforced concrete buildings*. Computers and Concrete. vol. 11. n.3. p.253-270. 2013. ISSN: 1598-8198

MEZA, Yoisi. *Propiedades Físico – Mecánicas De Adoquines Elaborados Con Plástico Reciclado Para Pavimento Peatonal En El Centro Comercial Tambo Plaza, Lurín – 2017*. Tesis (Título de Ingeniera Civil). Lima: Universidad César Vallejo. 2018.

SENCICO. *Norma E-030 Diseño Sismorresistente y E-0.70 Albañilería*. 2018.

MORENO, R. y BAIRÁN, J. *Análisis del comportamiento sísmico de los edificios de obra de fábrica, típicos del distrito Eixample de Barcelona*. Informes de la Construcción. vol. 63. n.524. p.21-32. 2011. ISSN: 0020-0883.

NAEIM, Farzad and LEW, Marshall. *On the Use of Design Spectrum Compatible Time Histories*. Earthquake Engineering Research Institute. vol. 11. n.1. p.111-127. 1995. DOI: 10.1193/1.1585805

NAKHAEI, Jalal, BITARAFAN, Mahdi, AREFI, Shahin and KAPLIŃSKI, Oleg. *Model for rapid assessment of vulnerability of office buildings to blast using SWARA and SMART methods (a case study of swiss re tower)*. Journal of Civil Engineering and Management. vol.22. n.6. p.831-843. 2016. ISSN: 0010-3846.

OLIVER, Jack, SYKES, Lynn and ISACKS, Bryan. *Seismology and the new global tectonics*. Tectonophysics. vol. 7. n.5-6, p.527-541. 1969. ISSN: 0040-1951

OTZEN, Tamara. y MANTEROLA Carlos. *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. International Journal of Morphology. vol. 35. n.1. p.227-232. 2017. ISSN: 0717-9502

PIÑEROS, Miller y HERRERA, Rafael. *Proyecto De Factibilidad Económica Para La Fabricación De Bloques Con Agregados De Plástico Reciclado (Pet), Aplicados En La Construcción De Vivienda*. Especialización (Gerencia de Obras). Bogotá: Universidad Católica de Colombia. 2018.

QUEVEDO, Elena. *Influencia De Las Unidades De Albañilería Tipo Pet Sobre Las Características Técnicas Y Económicas De Viviendas Ecológicas Para La Zona De Expansión Del Distrito De Nuevo Chimbote, Ancash*. Tesis (Maestro en Gestión Ambiental). Chimbote: Universidad Nacional del Santa. 2017.

RADOSLAWL, Michalowski. *An Estimate of The Influence of Soil Weight on Bearing Capacity Using Limit Analysis*. Soils and foundations. vol. 37. n.4. p.57-64. 1997. ISSN: 1341-7452

RAMÍREZ, Ray. *Vulnerabilidad Sísmica De Las Viviendas Autoconstruidas De Albañilería Confinada De La Ciudad De Recuay-Ancash-2017*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. 2018.

RECOUP. *Plastic Packaging, Recyclability by Design*. Peterborough. 2017. ISBN: 978-0-9558399-7-9

REITHERMAN, Robert. *Earthquakes and Engineers: An International History*. American Society of Civil Engineers. 2012. ISBN: 978-0-7844-7635-2

REYNA, César. *Reutilización De Plástico Pet, Papel Y Bagazo De Caña De Azúcar, Como Materia Prima En La Elaboración De Concreto Ecológico Para La Construcción De Viviendas De Bajo Costo*. Tesis (Maestro en Ingeniería Ambiental). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. 2016.

ROCKERS, Peter, TUGWELL, Peter, RØTTINGEN, John and BÄRNIGHAUSEN, Till. *Quasi-experimental study designs series—paper 13: realizing the full potential of quasi-experiments for health research*. Journal of Clinical Epidemiology. vol. 89. p.106-110. 2017. DOI:10.1016/j.jclinepi.2017.03.016

SENTHIL, Kaliyavaradhan and BASKAR, Kaliyamoorthy. *Recycling of E-plastic waste as a construction material in developing countries*. Journal of material cycles and waste management. vol. 17. n.4. p.718-724. 2015. ISSN:1611-8227

TOMAŽEVIČ, Miha and LUTMAN Marjana. *Seismic Behavior of Masonry Walls: Modeling of Hysteretic Rules*. Journal of Structural Engineering. vol. 122. n.9. p.1048-1054. 1996. ISSN: 0733-9445

VILLARREAL, Elizabeth. *Evaluación Del Comportamiento Sismorresistente De La Infraestructura De La Facultad De Ingeniería Civil De La UNASAM*. Tesis (Título de Ingeniera Civil). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. 2018.

VIVANCO, Manuel. *Muestreo Estadístico: Diseño y Aplicaciones*. Editorial Universitaria. 2005. ISBN: 956-11-1803-3

ANEXOS

**ANEXO 01: ESTUDIO DE SUELOS DE AV. GRAN CHAVÍN DEL BARRIO
CENTENARIO, DISTRITO DE INDEPENDENCIA Y PROVINCIA DE HUARAZ**



EMV LABORATORIOS Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETO Y PAVIMENTOS
LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS Y AGUAS
OBRAS Y PROYECTOS DE INGENIERÍA

HOJA RESUMEN - ENSAYOS ESTANDAR - CLASIFICACIÓN SUCS
(NTP 339.134, ASTM D 2487, MTC ANEXO 1)

Solicitud N° **S-013-2018**

PROYECTO : Construcción de vivienda multifamiliar

SOLICITA : Ing. Benjamin Shuán
LUGAR : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz

Fecha : Marzo 2018
Muestreado por : Y.D.T.

POZO N°		C-1
MUESTRA		mab-1
PROFUNDIDAD		0.00 - 1.60 m.
Porcentaje de material que pasa la malla de porción de material < 3"	3"	100.00
	1 1/2"	95.34
	3/4"	88.42
	3/8"	83.21
	# 4	77.55
	# 8	70.32
	# 16	60.67
	# 30	50.26
	# 50	42.58
# 100	33.25	
# 200	26.37	
Coef. de Uniformidad Cu		--
Coef. de Curvatura Cc		--
Porcentaje de Material	Grava	22.45
	Arena	51.18
	Finos	26.37
Mitad de Fracción Gruesa		36.81
Limites de	L.L.	24.0
	L.P.	16.0
Consistencia	I.P.	8.0
Humedad Natural (%)		10.89
Clasificación SUCS		SC
Descripción		Arena arcillosa con grava

* Muestreo e identificación realizada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Ing. Elio Alejandro Millia Vergara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 42937

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668
Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabyconst@hotmail.com



HOJA RESUMEN - ENSAYOS ESTANDAR - CLASIFICACIÓN SUCS
(NTP 339.134-1999)

UBICACIÓN DE PUNTOS EN LA CARTA DE PLASTICIDAD

Solicitud N° **S-013-2018**

PROYECTO : Construcción de vivienda multifamiliar

SOLICITA : Ing. Benjamin Shuán

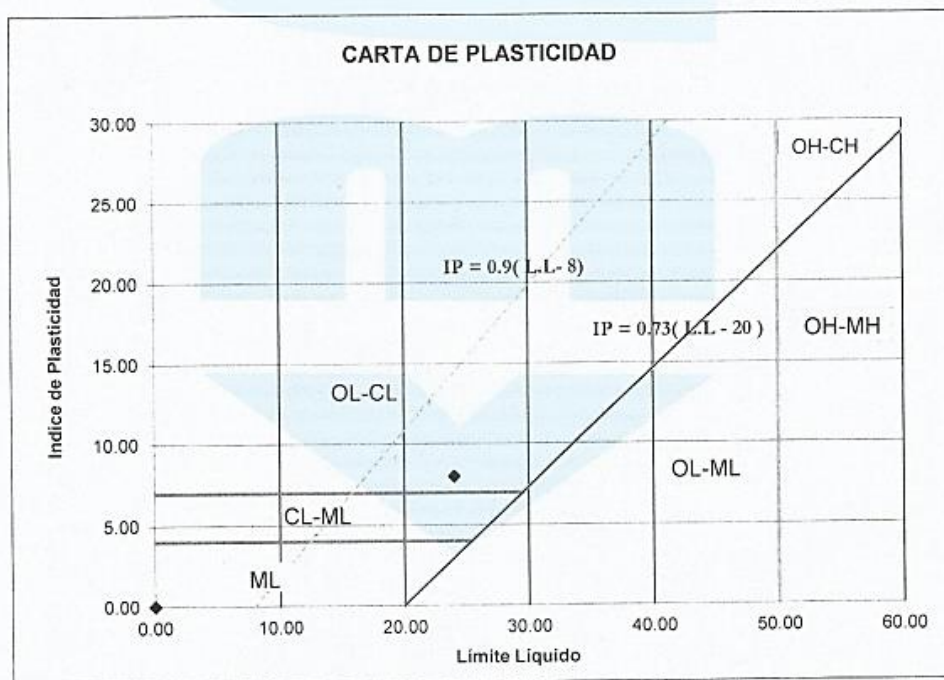
Fecha : Marzo 2018

LUGAR : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz

Muestreado por : Y.D.T.

CALICATA : C-1

Muestra: mab-1



* Muestreo e identificación realizada por el solicitante

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Ing. Elio Alejandro Millia Vergara
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 42632

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668

Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabconst@hotmail.com



CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
(NTP 339.127-1998)

Solicitud N° **S-013-2018**

Proyecto : Construcción de vivienda multifamiliar

Solicita : Ing. Benjamin Shuán

Fecha : Marzo 2018

Lugar : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz

Muestreado por : Y.D.T.

Calicata : C-1 Muestra : mab-1

Profundidad : 0.00 - 1.60 m.

DESCRIPCION		M - 1	M - 2
Peso Suelo Húmedo + Contenedor	Mcws	184.45	191.45
Peso Suelo Seco + Contenedor	Mcs	169.92	176.98
Peso Contenedor	Mc	39.05	41.38
Peso Suelo Seco (Mw=Mcws-Mcs)	Mw	130.87	135.60
Peso del Agua (Ms=Mcws-Mc)	Ms	14.53	14.47
Contenido de Humedad (w=Mw/Ms)	w	11.10	10.67

Humedad Promedio (%)	10.89
-----------------------------	--------------

* Muestreo e identificación realizada por el solicitante

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Ing° Elio Meraño Milla Vergara
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 42832



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NTP 339.128-1999)

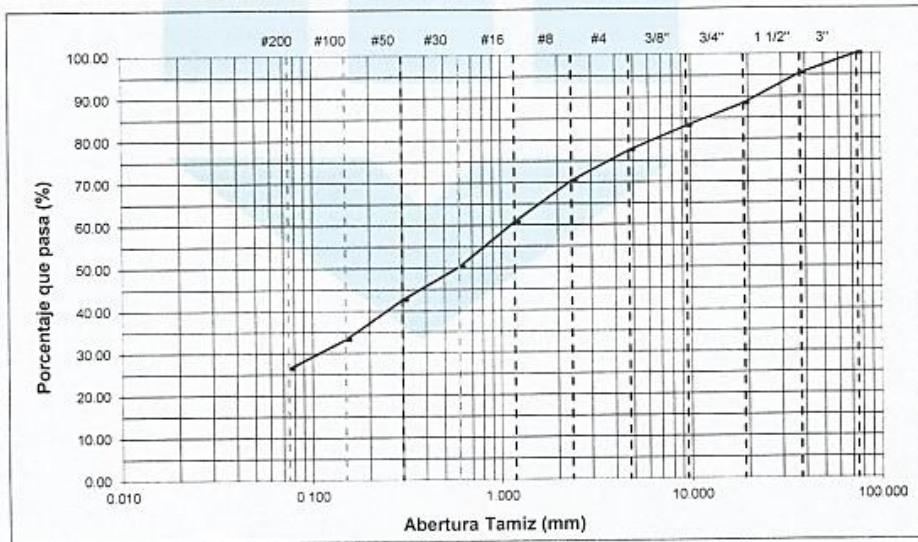
Solicitud N° **S-013-2018**

Proyecto : Construcción de vivienda multifamiliar

Solicita : Ing. Benjamin Shuán
 Lugar : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz
 Calicata : C-1 Muestra : mab-1
 Masa Inicial Seca (gr) = 4074.90
 Masa Lavada y Seca (gr) = 3114.20

Fecha : Marzo 2018
 Muestreado por : Y.D.T.
 Profundidad : 0.00 - 1.60 m.
 % que pasa Nº 200 = 26.37
 M. Retenido 3"(gr) = 0.00
 Tamaño Máximo : 1 1/2"

Abertura de Tamices ASTM E11	mm	Retenido en cada Tamiz		PORCENTAJE ACUMULADO	
		Masa (gr)	%	Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	189.80	4.66	4.66	95.34
3/4"	19.000	282.10	6.92	11.58	88.42
3/8"	9.500	212.10	5.21	16.79	83.21
# 4	4.750	230.80	5.66	22.45	77.55
# 8	2.360	294.60	7.23	29.68	70.32
# 16	1.180	393.30	9.65	39.33	60.67
# 30	0.600	424.20	10.41	49.74	50.26
# 50	0.300	312.90	7.68	57.42	42.58
# 100	0.150	380.30	9.33	66.75	33.25
# 200	0.075	280.10	6.87	73.63	26.37
< 200	Fondo	113.50	2.79	76.41	23.59



% GRAVA	22.45	% Gruesa :	11.58	D60 (mm) =	1.143
		% Fina :	10.87	D30 (mm) =	0.115
% ARENA	51.18	% Gruesa :	7.23	D10 (mm) =	0.000
		% Media :	20.06	Coef. Unif. (Cu) =	--
		% Fina :	23.89	Coef. Conc. (Cc) =	--
% FINOS	26.37				

* Muestreo e identificación realizada por el solicitante

Ing. Elio Alejandro Milla Vergara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 42932

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668

Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabyconst@hotmail.com



LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 (NTP 339.129-1999)

Solicitud N° S-013-2018

Proyecto : Construcción de vivienda multifamiliar

Solicita : Ing. Benjamin Shuán

Fecha : Marzo 2018

Lugar : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz

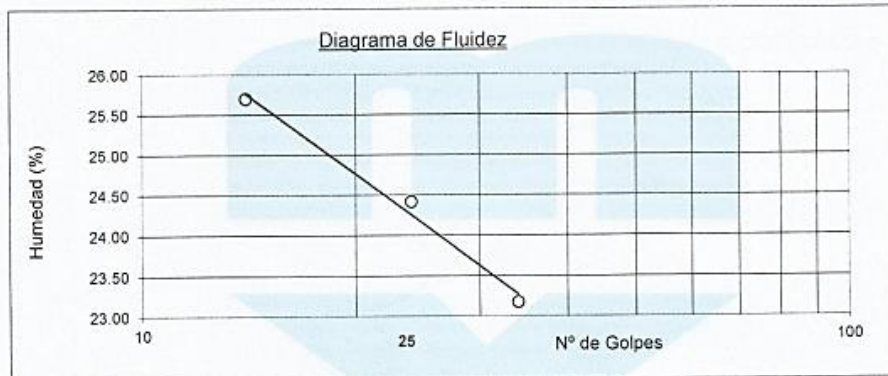
Muestreado por : Y.D.T.

Calicata : C-1 Muestra: mab-1

Profundidad : 0.00 - 1.60 m.

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de golpes	14	24	34
P.Suelo Húmedo+Rec.	34.45	37.62	37.67
P.Suelo Seco+Rec.	30.86	32.85	33.67
Peso del Recipiente	16.89	13.31	16.41
Peso Suelo Seco	13.97	19.54	17.26
Peso del Agua	3.59	4.77	4.00
C. de Humedad %	25.70	24.41	23.17



DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

P.Suelo Húmedo+Rec.	20.49	19.96
P.Suelo Seco+Rec.	19.70	19.25
Peso del Recipiente	14.95	14.83
Peso Suelo Seco	4.75	4.42
Peso del Agua	0.79	0.71
C. de Humedad %	16.63	16.06

Limite Liquido = 24.0

Limite Plástico = 16.0

Indice Plasticidad = 8.0

* Muestreo e identificación realizada por el solicitante

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Ing. Elio Alejandro Millia Vergara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 42832

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668

Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabyconst@hotmail.com



PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE LAS PARTÍCULAS SOLIDAS DE UN SUELO
(NPT 339.131-1999)

Solicitud N° **S-013-2018**

Proyecto : Construcción de vivienda multifamiliar

Solicita : Ing. Benjamin Shuán

Fecha : Marzo 2018

Lugar : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz

Muestreado por : Y.D.T.

Calicata : C-1 Muestra : mab-1

Profundidad : 0.00 - 1.60 m.

Muestra de Ensayo		M-1	M-2
		Pasa Malla # 4	Pasa Malla # 4
Porción de muestra de ensayo		Picnómetro 500 ml	Picnómetro 500 ml
Masa picnómetro+ agua	gr (M _a)	673.30	705.50
Masa picnómetro+ agua + suelo	(M _b)	754.50	786.60
Masa muestra seco al horno + recip.	gr (A)	130.10	130.10
Masa recipiente	gr (B)	0.00	0.00
Masa muestra de suelo seco al horno (M ₀ = A-B)	gr (M ₀)	130.10	130.10
Peso Especifico Relativo de Sólidos (Gs = M ₀ /(M ₀ +(M _a -M _b)))		2.66	2.66
Peso Especifico Relativo de Sólidos (Gs) (B/E)		2.66	

Observación:

* Muestreo e identificación realizada por el solicitante

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Ing. Elio Alejandro Milla Vergara
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 42632

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668

Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabyconst@hotmail.com



EMV LABORATORIOS Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETO Y PAVIMENTOS
LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS Y AGUAS
OBRAS Y PROYECTOS DE INGENIERÍA

CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS (NTP 339.171-2002)

Solicitud N° S-013-2018

Proyecto : Construcción de vivienda multifamiliar

Solicita : Ing. Benjamin Shuán Fecha : Marzo 2018

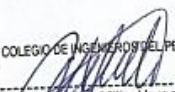
Lugar : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz Muestreado por : Y.D.T.

Calicata : C-1 Muestra : mab-1 Profundidad : 0.00 - 1.60 m.

Tipo de dispositivo : Cuadrado de bronce Especimen de ensayo: Remoldeada

Descripción	Unidades	ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
DIMENSIONES DEL ESPECIMEN							
Ancho (B)	cm	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Espesor (e)	cm	2.000	1.972	2.000	1.970	2.000	1.968
Area	cm ²	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Volumen	cm ³	72.00	70.97	72.00	70.92	72.00	70.83
PESO DEL ESPECIMEN							
Peso húmedo suelo + M.	gr.	129.60	136.06	129.60	136.23	129.60	133.75
Peso del molde	gr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso húmedo especimen	gr	129.60	136.06	129.60	136.23	129.60	133.75
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Peso Suelo húm + recip.	gr.	184.45	54.87	184.45	87.87	184.45	50.29
Peso Suelo seco + recip.	gr.	169.92	48.36	169.92	80.50	169.92	45.02
Peso del recipiente	gr.	39.05	7.89	39.05	35.06	39.05	8.18
Humedad (w)	%	11.10	16.09	11.10	16.22	11.10	14.31
PESO UNITARIO							
Peso Unitario húmedo (γ)	gr/cm ³	1.80	1.92	1.80	1.92	1.80	1.89
Peso Unitario seco (γ_d)	gr/cm ³	1.62	1.65	1.62	1.65	1.62	1.65

* Muestreo e identificación realizada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Ing. Eloy Alejandro Millá Vergara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 42832

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668

Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabyconst@hotmail.com



CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS
 (NTP 339.171-2002)

Solicitud N° **S-013-2018**

Proyecto : Construcción de vivienda multifamiliar

Solicita : Ing. Benjamin Shuán Fecha : Marzo 2018

Lugar : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz Muestreado por : Y.D.T.

Calicata : C-1 Muestra : mab-1 Profundidad : 0.00 - 1.60 m.

Esfuerzo Normal	Kg/cm ²	0.50	1.00	2.00
-----------------	--------------------	------	------	------

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformac. tangencial (%)	Lectura fuerza de corte (Kg)	Esfuerzo de corte (Kg/cm ²)	Deformac. tangencial (%)	Lectura fuerza de corte (Kg)	Esfuerzo de corte (Kg/cm ²)	Deformac. tangencial (%)	Lectura fuerza de corte (Kg)	Esfuerzo de corte (Kg/cm ²)
0.00	0.121	0.00337	0.00	0.121	0.00337	0.00	0.121	0.00337
0.08	4.626	0.12851	0.08	6.328	0.17578	0.08	9.031	0.25087
0.17	5.327	0.14798	0.17	10.333	0.28702	0.17	11.234	0.31204
0.42	6.328	0.17578	0.42	14.237	0.39547	0.42	14.637	0.40659
0.83	7.530	0.20915	0.83	18.141	0.50392	0.83	18.341	0.50948
1.25	8.330	0.23140	1.25	20.544	0.57066	1.25	21.945	0.60959
1.67	8.731	0.24252	1.67	23.948	0.66521	1.67	25.649	0.71248
2.08	8.831	0.24530	2.08	25.249	0.70136	2.08	28.453	0.79035
2.50	8.931	0.24809	2.50	25.649	0.71248	2.50	30.955	0.85987
2.92	9.131	0.25365	2.92	25.950	0.72083	2.92	33.158	0.92105
3.33	9.332	0.25921	3.33	26.250	0.72917	3.33	35.560	0.98779
4.17	9.632	0.26755	4.17	26.450	0.73473	4.17	38.363	1.06565
5.00	10.233	0.28424	5.00	26.851	0.74585	5.00	40.666	1.12961
5.83	10.733	0.29814	5.83	27.351	0.75976	5.83	42.968	1.19357
6.67	11.234	0.31204	6.67	27.752	0.77088	6.67	45.772	1.27143
7.50	11.834	0.32873	7.50	28.453	0.79035	7.50	48.975	1.36042
8.33	12.335	0.34263	8.33	28.653	0.79591	8.33	51.478	1.42994
10.00	13.236	0.36766	10.00	28.953	0.80425	10.00	55.182	1.53283
11.67	13.836	0.38435	11.67	29.153	0.80981	11.67	56.784	1.57732
13.33	15.038	0.41772	13.33	29.954	0.83206	13.33	58.085	1.61347
15.00	15.839	0.43996	15.00	30.655	0.85153	15.00	58.786	1.63294
16.67	16.439	0.45665	16.67	31.156	0.86543	16.67	58.886	1.63572
18.33	16.640	0.46221	18.33	31.256	0.86821	18.33	58.786	1.63294
20.00	16.740	0.46499	20.00	30.555	0.84875	20.00	58.786	1.63294

* Muestreo e identificación realizada por el solicitante

Ing. Elio Alejandro Milla Vergara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 42832



EMV LABORATORIOS Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETO Y PAVIMENTOS
LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS Y AGUAS
OBRAS Y PROYECTOS DE INGENIERÍA
CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS
(NTP 339.171-2002)

Solicitud N° **S-013-2018**

Proyecto : Construcción de vivienda multifamiliar

Solicita : Ing. Benjamin Shuán

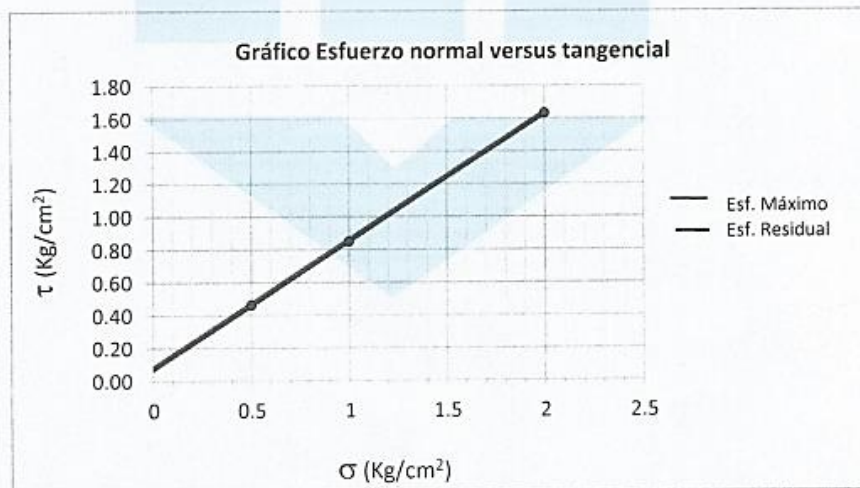
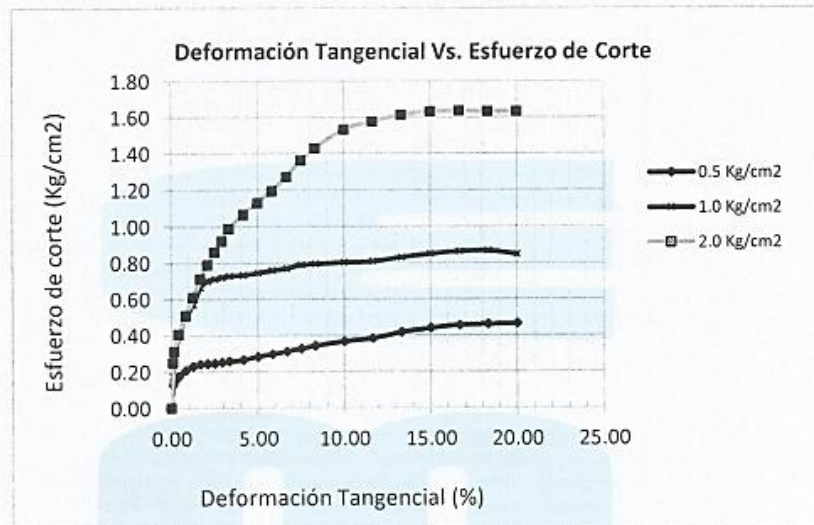
Fecha : Marzo 2018

Lugar : Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz

Muestreado por : Y.D.T.

Calicata : C-1 Muestra : mab-1

Profundidad : 0.00 - 1.60 m.



Resistencia Máxima:

$$C = 0.08 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi (^{\circ}) = 37.91^{\circ}$$

Resistencia Residual:

$$C = 0.07 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi (^{\circ}) = 37.93^{\circ}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Ing. Elio Alejandro Milla Vergara
INGENIERO CIVIL
REG. G.P. N° 42832

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668

Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabyconst@hotmail.com



MEMORIA DE CALCULOS			
Proyecto	: Construcción de vivienda multifamiliar		
Solicitado	: Ing. Benjamin Shuán	C-1	mab-1
Lugar	: Av. Gran Chavin - Independencia - Huaraz	Profundidad	: 0.00 - 1.60 m.
<i>Usando datos de Ensayo de Corte Directo</i>			
Características del Suelo			1 de 3
Estrato de Apoyo		Arena arcillosa con grava	SC
Angulo de Fricción Interna	:	37.9 Grados =	0.6616
Cohesión	:	0.08 Kg/cm ²	0.81 Ton/m ²
Peso Unit. del suelo encima de Df	:	$\gamma_1 = 1.80$ Ton/m ³	
Peso Unit. del suelo debajo de Df	:	$\gamma_2 = 0.80$ Ton/m ³	
Espesor del estrato	:	E = 5.00 m.	
Profundidad de Nivel Freatico	:	NF = -- m.	
Características de la Edificación			
Carga de Servicio de la Estructura	:	$Q_{ser} = 128.00$ Ton	
Carga Muerta + Carga Viva + Sismo	:	$Q_{mvs} = 128.50$ Ton	
Carga Horizontal	:	H = 0.00 Ton	
Angulo de Inclinación de la carga	:	$\theta = 0.00$ grados	
Distorsión Angular	:	$\alpha = 1/150$	
Luces entre Columnas	:	L = 5.00 m	
Asentamiento tolerable calculado	:	$\delta_c = 3.33$ cm	
Asentamiento tolerable asumido	:	$\delta = 2.50$ cm	
PARAMETROS DE SUELO			
Relación	D/B =	0.714286 <=	5
Esfuerzo Geostático efectivo	σ =	3.840 Ton/m ²	OK!!!!!!
CAPACIDAD DE CARGA POR CORTE			
SEGÚN TERZAGHI (1943)			
Considerar Falla por corte Local (S/N)?	=	S	
	$\phi_{corr} =$	27.43 Grados	0.4788 Radianes
	$c' =$	0.05 Kg/cm ²	
	$\phi' =$	0.48 Radianes	
	$c' =$	0.05 Kg/cm ²	0.54 Ton/m ²
Factores de capacidad de Carga	$K_{\phi} =$	43.0766	a = 3.00
	$N_c =$	30.24	
	$N_q =$	16.70	
	$N_{\gamma} =$	13.93	

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Ing. Elio Alberto Millo Vergara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 42832



CAPACIDAD DE CARGA POR CORTE					
Tipo de Cimentación :		Cuadrada =	1		
		Rectangular =	2		2 de 3
		Corrida =	3		
		Losa de Cimentación =	4		
Tipo de Cimentación :		4		Losa de cimentación	
Profundidad de desplante Df :		2.0	m.	γ a nivel de desplante	1.80
q =		3.60 Ton/m ²			
Ancho B (m)	Largo L (m)	Sc	Sy	qult (Kg/cm ²)	q adm (Kg/cm ²)
8.00	10.00	1.30	1.30	22.11	7.37
9.00	15.50	1.30	1.30	23.49	7.83
10.00	18.00	1.30	1.30	24.87	8.29
12.00	20.00	1.30	1.30	27.64	9.21
Tipo de Cimentación :		1		Cuadrada	
Profundidad de desplante Df :		2.0	m.	γ a nivel de desplante	1.80
q =		3.60 Ton/m ²			
Ancho B (m)	Largo L (m)	Sc	Sy	qult (Kg/cm ²)	q adm (Kg/cm ²)
2.50	2.50	1.30	1.30	12.21	4.07
2.80	2.80	1.30	1.30	12.70	4.23
3.50	3.50	1.30	1.30	13.84	4.61
4.00	4.00	1.30	1.30	14.66	4.89
Tipo de Cimentación :		3		Corrida	
Profundidad de desplante Df :		2.0	m.	γ a nivel de desplante	1.80
q =		3.60 Ton/m ²			
Ancho B (m)	Largo L (m)	Sc	Sy	qult (Kg/cm ²)	q adm (Kg/cm ²)
1.00	1.00	1.00	1.00	8.90	2.97
1.50	1.00	1.00	1.00	9.53	3.18
Factor de seguridad por corte FS =		3.00			
Por tanto para las condiciones de carga, elegimos las siguientes características:					
Ancho de cimentación	:	B' =	2.80 m.		
Longitud de cimentación	:	L' =	2.80 m.		
Profundidad de Desplante	:	Df =	2.00 m.		
Carga aplicada para corte	:	q _{apl-corte} =	1.63 Kg/cm ²		
Carga aplicada para asentamiento	:	q _{apl-asent} =	1.64 Kg/cm ²		
Capacidad de carga por corte	:	12.70 Kg/cm ² =	1.25 Mpa		
Y el Factor de Seguridad por Corte es de:			7.78		
Capacidad Admisibile por corte =			4.23 Kg/cm ² =		

Ing. Elio Alejandro Milia Vergara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 42832

Laboratorio: Prolongación Caraz N° 1019 - Huaraz - Teléfono: (043) 423668

Jr. Ramón Castilla N° 939 - Huaraz - Telefax (043) 422315 Celular 944-931238 RPM: *669956 Email: emvlabyconst@hotmail.com



CALCULO DE ASENTAMIENTOS

DATOS:		3 de 3
Módulo de Poisson	$\mu =$	0.2
Módulo de elasticidad	$E_s =$	1171 Tn/m ² (del ensayo de corte directo)
Factor de forma	$m (L/B) =$	1.00
	I_f (esquina cim. flexible) =	0.56
	I_p (centro cim. rigida =2xlfx80%) =	0.898
	I_f	0.898
Asentamiento Total probable	$S_i =$	3.38 cm
Asentamiento Diferencial probable	$S_d =$	2.54 cm
Asentamiento admisible	$d =$	2.50 cm
Factor de corrección	$k =$	0.74

CAPACIDAD ADMISIBLE POR ASENTAMIENTO:

La capacidad admisible por asentamiento es:

$$q_{adm \times asent} = 1.21 \text{ Kg/cm}^2 = 0.12 \text{ Mpa}$$

CALCULO DE LA PRESIÓN ADMISIBLE

$$\begin{aligned} q_{adm} &= 1.21 \text{ kg/cm}^2 = 0.12 \text{ Mpa} \\ \delta_{Total} &= 3.38 \text{ cm} \\ \delta_{Diferencial} &= 2.54 \text{ cm} \end{aligned}$$

* Parámetros y valores válidos solamente para las condiciones descritas.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Ing. Elio Alejandro Milla Vergara
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 42832

ANEXO 02: INSTRUMENTO PARA ESTABLECER DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO

MARCA y/o CAPACIDAD	
---------------------	--

Código de Identificación de la Resina	
---------------------------------------	--

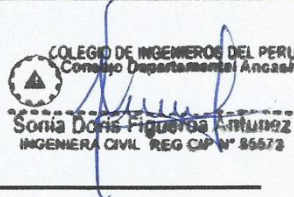
	Radio Base (cm)	Volumen (cm ³)
MEDIDA DE DIMENSIONES		

Botellas Rellenas	Peso (Kg)
Espécimen 1	
Espécimen 2	
Espécimen 3	
Espécimen 4	
Espécimen 5	
PROM.	

Peso Específico =		gr/cm ³
-------------------	--	--------------------

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Sonia Doris Figueroa Antúnez CIP: 85572



**ANEXO 02: INSTRUMENTO PARA ESTABLECER DIMENSIONES Y
CARACTERÍSTICAS DE LAS BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO**

MARCA y/o CAPACIDAD	
---------------------	--

Código de Identificación de la Resina	
---------------------------------------	--


	Radio Base (cm)	Volumen (cm ³)
MEDIDA DE DIMENSIONES		

Botellas Rellenas	Peso (Kg)
Espécimen 1	
Espécimen 2	
Espécimen 3	
Espécimen 4	
Espécimen 5	
PROM.	

Peso Especifico =		gr/cm ³
-------------------	--	--------------------

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Percy Lethelier Marín Cubas CIP:108655



 Percy L. Marín Cubas
 ING. CIVIL
 R. CIP. 108655

**ANEXO 02: INSTRUMENTO PARA ESTABLECER DIMENSIONES Y
CARACTERÍSTICAS DE LAS BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO**

MARCA y/o CAPACIDAD	
---------------------	--

Código de Identificación de la Resina	
---------------------------------------	--


	Radio Base (cm)	Volumen (cm3)
MEDIDA DE DIMENSIONES		

Botellas Rellenas	Peso (Kg)
Espécimen 1	
Espécimen 2	
Espécimen 3	
Espécimen 4	
Espécimen 5	
PROM.	

Peso Específico =		gr/cm3
-------------------	--	--------

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Raquel Patricia Reyna Mandujano CIP: 101322

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU.
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz


 Ing^a Raquel Patricia Reyna Mandujano
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP Nº 101322

**ANEXO 03: INSTRUMENTO PARA ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO
FINO NTP 400.012 / ASTM C 136**

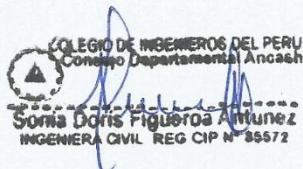
TAMIZ	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% DE PESO RETENIDO	% DE PESO ACUMULADO	% PASA	HUSO NTP 400.037	
N°4	4.75					95	100
N°8	2.38					80	100
N°16	1.19					50	85
N°30	0.595					25	60
N°50	0.297					10	30
N°100	0.148					2	10
CAZOLETA	0					-	-
TOTAL	-		-	-	-	-	-

MODULO DE FINESA

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Sonia Doris Figueroa Antúnez

CIP: 85572



 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash
 Sonia Doris Figueroa Antúnez
 INGENIERA CIVIL REG CIP N° 85572

**ANEXO 03: INSTRUMENTO PARA ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO
FINO NTP 400.012 / ASTM C 136**

TAMIZ	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% DE PESO RETENIDO	% DE PESO ACUMULADO	% PASA	HUSO NTP 400.037	
N°4	4.75					95	100
N°8	2.38					80	100
N°16	1.19					50	85
N°30	0.595					25	60
N°50	0.297					10	30
N°100	0.148					2	10
CAZOLETA	0					-	-
TOTAL	-		-	-	-	-	-

MODULO DE FINESA

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Percy Lethelier Marín Cubas

CIP:108655



Percy L. Marín Cubas
ING. CIVIL
R. CIP. 108655

**ANEXO 03: INSTRUMENTO PARA ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO
FINO NTP 400.012 / ASTM C 136**

TAMIZ	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% DE PESO RETENIDO	% DE PESO ACUMULADO	% PASA	HUSO NTP 400.037	
N°4	4.75					95	100
N°8	2.38					80	100
N°16	1.19					50	85
N°30	0.595					25	60
N°50	0.297					10	30
N°100	0.148					2	10
CAZOLETA	0					-	-
TOTAL	-		-	-	-	-	-

MODULO DE FINESA

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Raquel Patricia Reyna Mandujano

CIP: 101322

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz

Ing^o Raquel Patricia Reyna Mandujano
INGENIERA CIVIL
REG. CIP N° 101322

ANEXO 04: INSTRUMENTO PARA ANÁLISIS DEL MORTERO

	AGUA	AGREGADO G() F ()	CEMENTO
DOSIFICACIÓN			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Radio (cm)	Área (cm ²)	Altura (cm)	Peso (Kg)	Tiempo (días)	Capacidad (Kg)	Mpa (kg/cm ²)
Espécimen 1							
Espécimen 2							
Espécimen 3							
Espécimen 4							
PROM.							

f'c máximo: kg/cm²

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Sonia Doris Figueroa Antúnez

CIP: 85572



ANEXO 04: INSTRUMENTO PARA ANÁLISIS DEL MORTERO

	AGUA	AGREGADO G() F ()	CEMENTO
DOSIFICACIÓN			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Radio (cm)	Área (cm ²)	Altura (cm)	Peso (Kg)	Tiempo (días)	Capacidad (Kg)	Mpa (kg/cm ²)
Espécimen 1							
Espécimen 2							
Espécimen 3							
Espécimen 4							
PROM.							

f'c máximo: kg/cm²

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Percy Lethelier Marín Cubas CIP:108655



 Percy L. Marín Cubas
 ING. CIVIL
 R. CIP. 108655

ANEXO 04: INSTRUMENTO PARA ANÁLISIS DEL MORTERO

	AGUA	AGREGADO G () F ()	CEMENTO
DOSIFICACIÓN			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Radio (cm)	Área (cm ²)	Altura (cm)	Peso (Kg)	Tiempo (días)	Capacidad (Kg)	Mpa (kg/cm ²)
Espécimen 1							
Espécimen 2							
Espécimen 3							
Espécimen 4							
PROM.							

f'c máximo: kg/cm²

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Raquel Patricia Reyna Mandujano CIP:101322

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz

 Ing° Raquel Patricia Reyna Mandujano
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP N° 101322

**ANEXO 05: INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS DEL
ENSAYO DE PRISMA DE ALBAÑILERÍA**

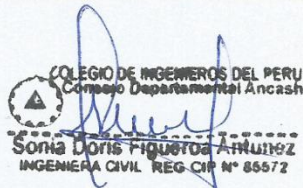
	RESULTADOS NUMÉRICOS					
	Esp. 1 (14d)	Esp. 2 (14d)	Esp. 3 (21d)	Esp. 4 (21d)	Esp. 5 (28d)	Esp. 6 (28d)
ALTURA DE PILA (h)						
ESPESOR (t)						
ESBELTEZ (E= h/t)						
ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL						
CARGA MÁXIMA SOPORTADA						
Resistencia a Compresión Axial (f _m) kg/cm ²						

f_m promedio: kg/cm²

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Sonia Doris Figueroa Antúnez

CIP: 85572



 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash
 Sonia Doris Figueroa Antúnez
 INGENIERA CIVIL REG. CIP N° 85572

**ANEXO 05: INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS DEL
ENSAYO DE PRISMA DE ALBAÑILERÍA**

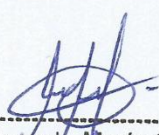
	RESULTADOS NUMÉRICOS					
	Esp. 1 (14d)	Esp. 2 (14d)	Esp. 3 (21d)	Esp. 4 (21d)	Esp. 5 (28d)	Esp. 6 (28d)
ALTURA DE PILA (h)						
ESPESOR (t)						
ESBELTEZ (E= h/t)						
ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL						
CARGA MÁXIMA SOPORTADA						
Resistencia a Compresión Axial (f _m) kg/cm ²						

f_m promedio: kg/cm²

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Percy Lethelier Marín Cubas

CIP:108655



 Percy L. Marín Cubas
 ING. CIVIL
 R. CIP. 108655

**ANEXO 05: INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS DEL
ENSAYO DE PRISMA DE ALBAÑILERÍA**

	RESULTADOS NUMÉRICOS					
	Esp. 1 (14d)	Esp. 2 (14d)	Esp. 3 (21d)	Esp. 4 (21d)	Esp. 5 (28d)	Esp. 6 (28d)
ALTURA DE PILA (h)						
ESPESOR (t)						
ESBELTEZ ($E= h/t$)						
ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL						
CARGA MÁXIMA SOPORTADA						
Resistencia a Compresión Axial (f_m) kg/cm ²						

f_m promedio: kg/cm²

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Raquel Patricia Reyna Mandujano CIP: 101322

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz
(Firma)

Ing^o Raquel Patricia Reyna Mandujano
INGENIERA CIVIL
REG. CIP N° 101322

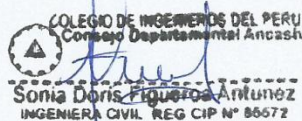
**ANEXO 06: INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS
OBTENIDOS EN EL SOFTWARE ESTRUCTURAL**

ANÁLISIS DE ALBAÑILERÍA	SEGÚN LA NORMA E-030 Y E-070	RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN
ESPESOR EFECTIVO DEL MURO	$t \geq \frac{h}{20} \dots(Z3)$		CONFORME
DENSIDAD DE MUROS	$\frac{\sum L \cdot t}{AP} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$		CONFORME
CORTANTE ESTÁTICO (Ve)	$V_e > V_d$ $V_d = 0.8V_e$ Para estructuras regulares basta con que la cortante dinámica supere el 80% de la cortante estática.		CONFORME
CORTANTE DINÁMICO (Vd)			
RESULTADOS NUMÉRICOS DEL SOFTWARE ESTRUCTURAL			
PERIODOS DE OSCILACIÓN	Perfil del Suelo S2 $T_p = 0.6 >$		CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (X)	No Especifica		CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (Y)	No Especifica		CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN X	Para Albañilería $0.05m >$		CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN Y			CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (X)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (Y)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (X)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (Y)	No Especifica		CONFORME
CORTANTE BASAL EN (X)	No Especifica		CONFORME
CORTANTE BASAL EN (Y)	No Especifica		CONFORME

Instrumento Verificado y validado por:

Ing. Sonia Doris Figueroa Antúnez

CIP: 85572



 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash
 Sonia Doris Figueroa Antúnez
 INGENIERA CIVIL, REG. CIP N° 85572


**ANEXO 06: INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS
OBTENIDOS EN EL SOFTWARE ESTRUCTURAL**

ANÁLISIS DE ALBAÑILERÍA	SEGÚN LA NORMA E-030 Y E-070	RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN
ESPESOR EFECTIVO DEL MURO	$t \geq \frac{h}{20} \dots(Z3)$		CONFORME
DENSIDAD DE MUROS	$\frac{\sum L \cdot t}{AP} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$		CONFORME
CORTANTE ESTÁTICO (Ve)	$V_e > V_d$ $V_d = 0.8V_e$ Para estructuras regulares basta con que la cortante dinámica supere el 80% de la cortante estática.		CONFORME
CORTANTE DINÁMICO (Vd)			
RESULTADOS NUMÉRICOS DEL SOFTWARE ESTRUCTURAL			
PERIODOS DE OSCILACIÓN	Perfil del Suelo S2 $T_p = 0.6 >$		CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (X)	No Especifica		CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (Y)	No Especifica		CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN X	Para Albañilería $0.05m >$		CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN Y			CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (X)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (Y)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (X)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (Y)	No Especifica		CONFORME
CORTANTE BASAL EN (X)	No Especifica		CONFORME
CORTANTE BASAL EN (Y)	No Especifica		CONFORME

Instrumento Verificado y Validado por:

Ing. Percy Lethelier Marín Cubas

CIP:108655



 Percy L. Marín Cubas
 ING. CIVIL
 R. CIP. 108655

**ANEXO 06: INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS
OBTENIDOS EN EL SOFTWARE ESTRUCTURAL**

ANÁLISIS DE ALBAÑILERÍA	SEGÚN LA NORMA E-030 Y E-070	RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN
ESPESOR EFECTIVO DEL MURO	$t \geq \frac{h}{20} \dots(Z3)$		CONFORME
DENSIDAD DE MUROS	$\frac{\sum L.t}{AP} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$		CONFORME
CORTANTE ESTÁTICO (Ve)	$V_e > V_d$ $V_d = 0.8V_e$ Para estructuras regulares basta con que la cortante dinámica supere el 80% de la cortante estática.		CONFORME
CORTANTE DINÁMICO (Vd)			
RESULTADOS NUMÉRICOS DEL SOFTWARE ESTRUCTURAL			
PERIODOS DE OSCILACIÓN	Perfil del Suelo S2 $T_p = 0.6 >$		CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (X)	No Especifica		CONFORME
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS EN EL EJE (Y)	No Especifica		CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN X	Para Albañilería $0.05m >$		CONFORME
DISTORSIÓN DE ENTRE PISO EN Y			CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (X)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE MAZA EN (Y)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (X)	No Especifica		CONFORME
CENTRO DE RIGIDEZ EN (Y)	No Especifica		CONFORME
CORTANTE BASAL EN (X)	No Especifica		CONFORME
CORTANTE BASAL EN (Y)	No Especifica		CONFORME

Instrumento Verificado v Validado

Ing. Raquel Patricia Reyna Mandujano

CIP: 101322

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz

Ing. Raquel Patricia Reyna Mandujano
INGENIERA CIVIL
REG: CIP N° 101322

ANEXO 07: ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Foto 01: Cuarteo del agregado fino.



Foto 02: Pesado de la muestra.



Foto 03: Lavado de material usando malla N°200 para eliminar limo.



Foto 04: Tamizado de la muestra secada durante 24 horas.



Foto 05: Pesado del material acumulado en las mallas.

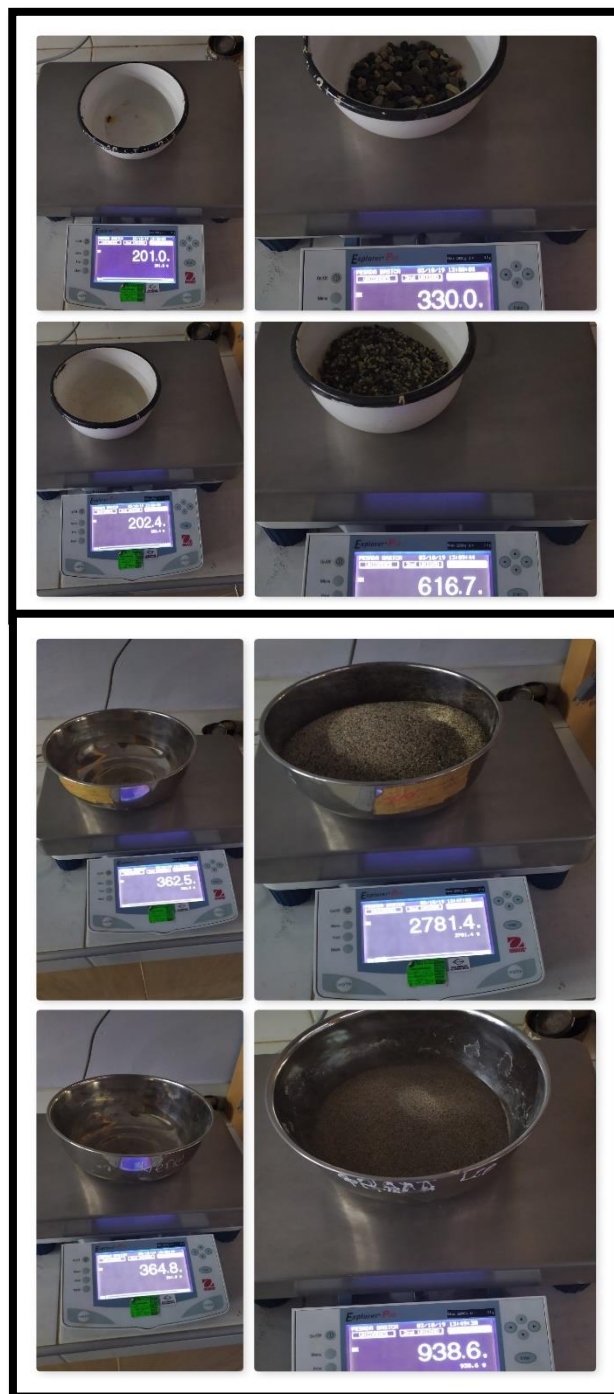


Foto 06: Recolección de botellas PET de una planta de manejo de residuos sólidos, ubicado en la carretera 3N, Huaraz-Recuay.



Foto 07: Rellenado de botellas PET en la piscigranja Yanayacu – Cátac.



Foto 08: Pesado de los especímenes.



ANEXO 08: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO

Foto 09: Uniformización de las proporciones de agregado fino y cemento para comenzar la mezcla.



Foto 10: Vaciado de la mezcla hidratada del concreto hacia los moldes.

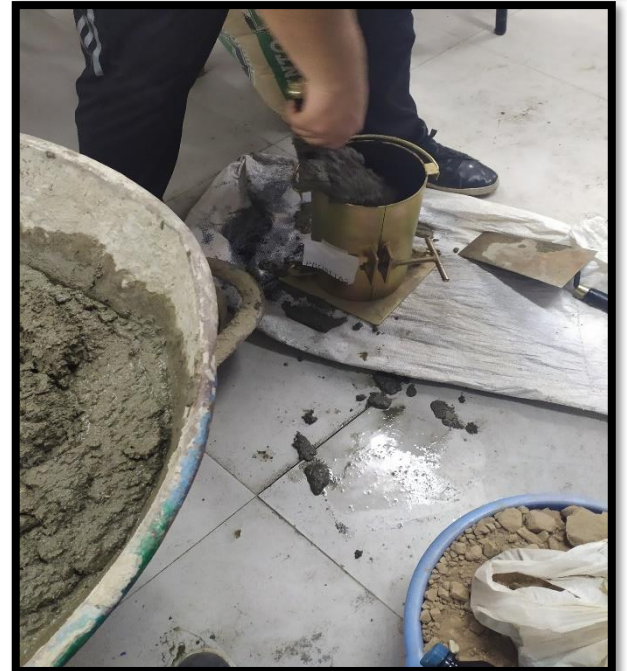


Foto 11: Probetas enrazadas para su respectivo secado a temperatura ambiente.



Foto 12: Desencofrado y marcado de las probetas con fecha y numeración.



Foto 13: Pesado de las probetas.



Foto 14: Medición de todas las probetas.



Foto 15: Sumergimiento de las probetas en agua, hasta su respectivo ensayo.



Foto 16: Ruptura de probetas a los 7, 14, 21 y 28 días respectivamente.

**ANEXO 09: ENSAYO POR COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
CONFORMADOS POR BOTELLAS PET**

Foto 17: Preparación de los moldes.



Foto 18: Amarrado de las botellas para minimizar el desnivel entre sí y, además, mantenerlas en suspensión.

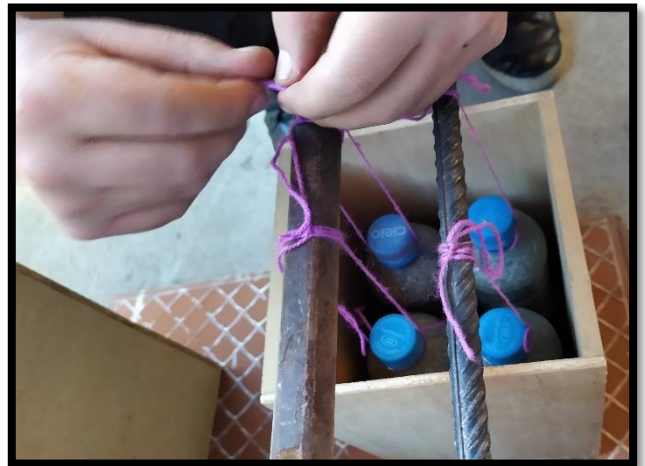


Foto 19: Acabado final previo al vaciado de la mezcla.



Foto 20: Uniformizando proporciones de arena y cemento para el mortero.



Foto 21: Mezcla del mortero sin hidratar.



Foto 22: Engrasado de los moldes, engomado de las botellas y vaciado del mortero.



Foto 23: Vaciado del mortero y enrasamiento de cada bloque.



Foto 24: Desencofrado y curado de los prismas.



Foto 25: Medición de todos los prismas.



Foto 26: Ruptura de prismas a los 14 días.



Foto 27: Ruptura de prismas a los 21 días.



Foto 28: Ruptura de prismas a los 28 días.



Foto 29: Vista de las fallas de los prismas.



ANEXO 10: ANÁLISIS SÍSMICO EN SOFTWARE ESTRUCTURAL (ETABS V.17)

Imagen 01: Antes del diseño sísmico en el software se analizará en una hoja de cálculo el estudio de suelo (descripción del suelo) para poder identificar el tipo que es según la norma E-030, como también identificar los muros portantes y sus direcciones respectivas.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO		TABLA 9 (**) RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm ²)				
Ubicación	HUARAZ	Materia Prima	Denominación	UNIDAD f_s	PILAS f_m	MURETES v_m
Nº Pisos	1	Arcilla	King Kong Artesanal	5.4 (65)	3.4 (35)	0.5 (5.1)
Uso	Vivienda	Arcilla	King Kong Industrial	14.2 (145)	8.4 (85)	0.8 (8.1)
Sistema estructural	Albañilería confinada	Arcilla	Rejilla Industrial	21.1 (215)	8.3 (85)	0.9 (9.2)
Distribución arquitectónica	Vivienda unifamiliar con área techada de 49.00 m ²	Silice-cal	King Kong Normal	15.7 (160)	10.8 (110)	1.0 (9.7)
Peso de la albañilería	1.9 ton/m ³	Silice-cal	Dédalo	14.2 (145)	9.3 (95)	1.0 (9.7)
Albañilería (f'm)	60 kg/cm ²	Silice-cal	Estándar y mecano (*)	14.2 (145)	10.8 (110)	0.9 (9.2)
Mortero	1:4 cemento:arena	Concreto	Bloque Tipo P (*)	4.9 (50)	7.3 (74)	0.8 (8.6)
Concreto (f'c)	210 kg/cm ²	Concreto		6.4 (65)	8.3 (85)	0.9 (9.2)
Acero (fy)	4200 kg/cm ²	Concreto		7.4 (75)	9.3 (95)	1.0 (9.7)
Resistencia del terreno	1.21 kg/cm ²	Concreto		8.3 (85)	11.8 (120)	1.1 (10.9)
Albañilería (v'm)	8 kg/cm ²					
PISO 1						
Muro	Dirección "X"		Muro	Dirección "Y"		
	t=0.13 m	t=0.23 m		t=	t=	
	0.13	0.23		0.13	0.23	
1 X		7.00	1 Y		7.00	
2 X		0.50	2 Y		3.10	
3 X		1.65	3 Y		3.00	
4 X		2.70	4 Y		3.10	
5 X		2.25	5 Y		7.00	
6 X		3.75	6 Y			
Totales	0.00	17.85	Totales	9.20	14.00	

Imagen 02: Se realiza el primer control del sistema de albañilería (Verificación de Densidad de Muros).

2. VERIFICACIÓN DE DENSIDAD DE MUROS				
$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = \frac{ZUSN^{\circ}}{56}$				
Z =	0.45	PISO 1		
U =	1.00	EJE X		
C =	2.50	0.0838	>	0.0884 OK
S =	1.05	EJE Y		
R =	3.00	0.0901	>	0.0884 OK
Nº Pisos =	1.00			
Área =	49.00 m ²	PLACAS X	Ø LONGITUD	
		PLACAS Y	Ø LONGITUD	
		PLACAS X	0.51	longitud en m t=0.13cm
		PLACAS Y	0.00	longitud en m t=0.13cm
		PLACAS X	0.29	longitud en m t=0.23cm
		PLACAS Y	0.00	longitud en m t=0.23cm

Imagen 03: Se establecen los parámetros de trabajo en el software según las normas peruanas.

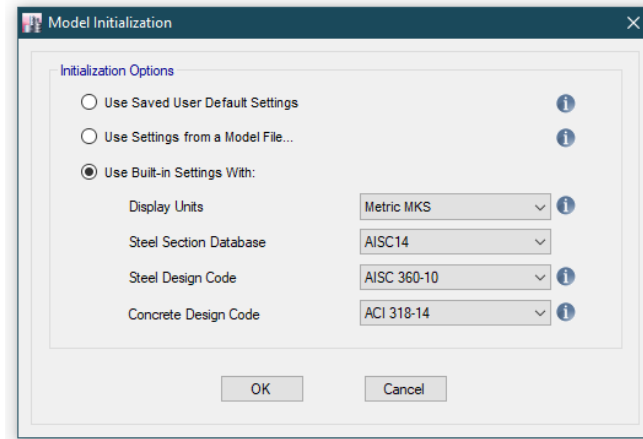


Imagen 04: Se selecciona la plantilla de trabajo para el modelo.

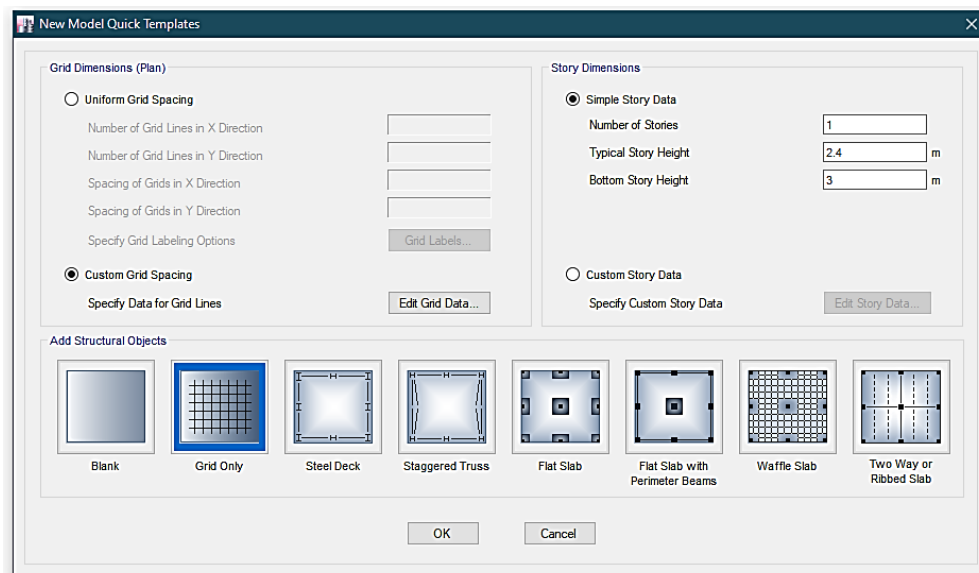


Imagen 05: Se establecen los ejes de los muros portantes.

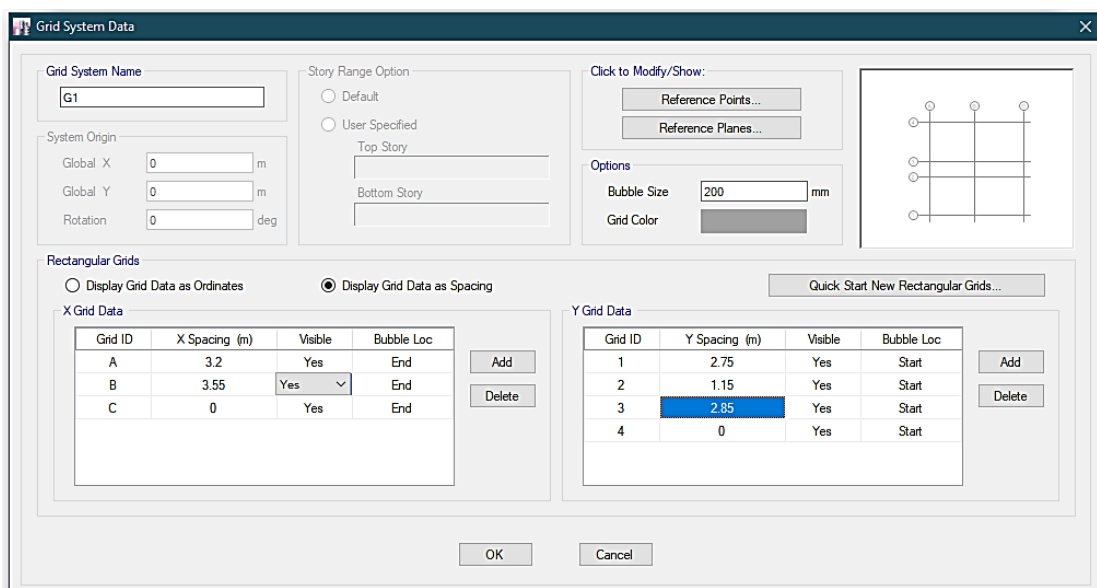


Imagen 06: Se verifica el espaciamiento según los planos estructurales.

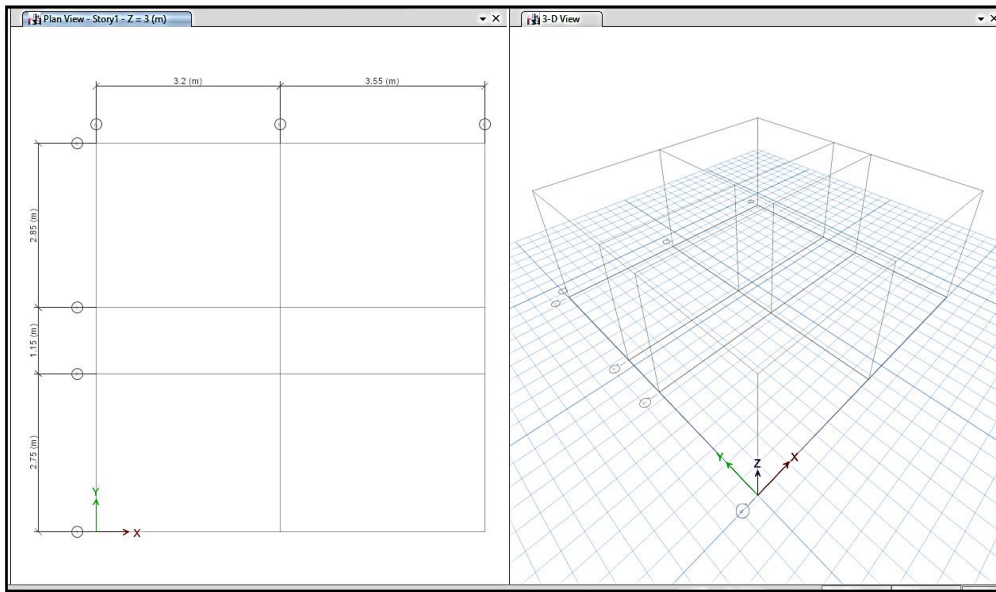


Imagen 07: Se modifican las unidades: Metros (m), Toneladas (tonf) y Grados Celsius (C)

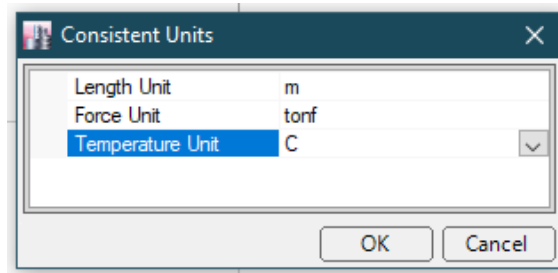


Imagen 08: Parámetros de Diseño del Concreto

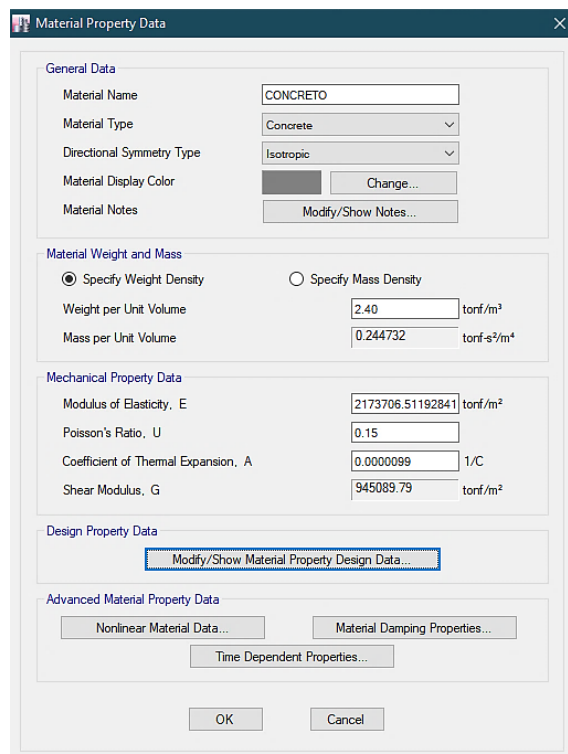


Imagen 09: Parámetros de Diseño del Acero

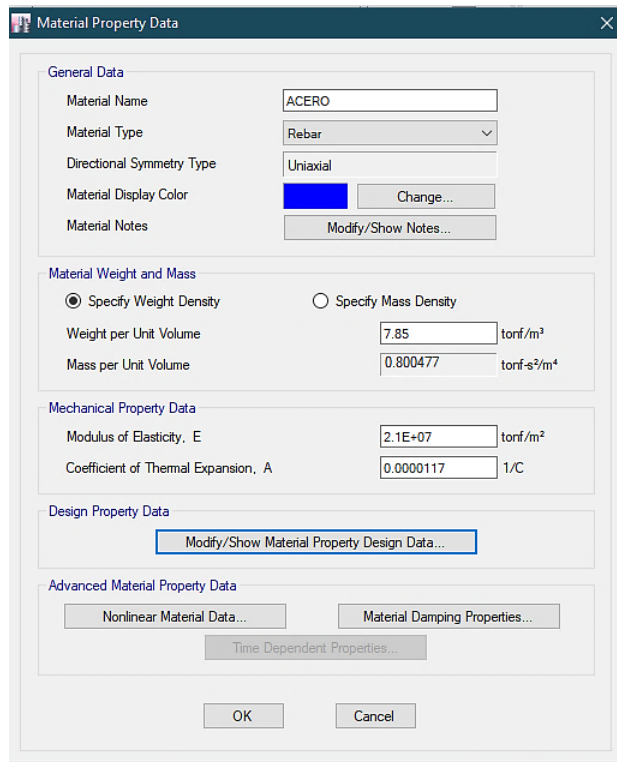


Imagen 10: Parámetros de Diseño de la Mampostería

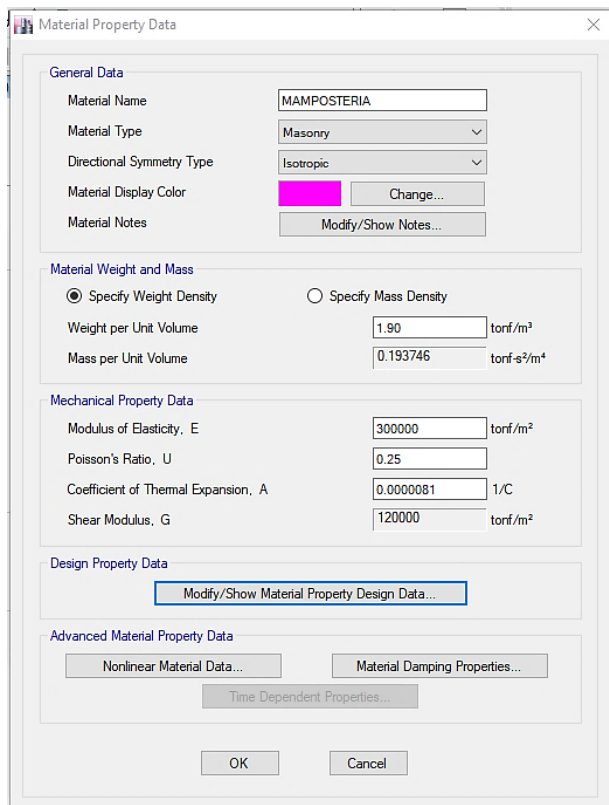


Imagen 11: Definición de Viga Dintel (23cm x 40cm)

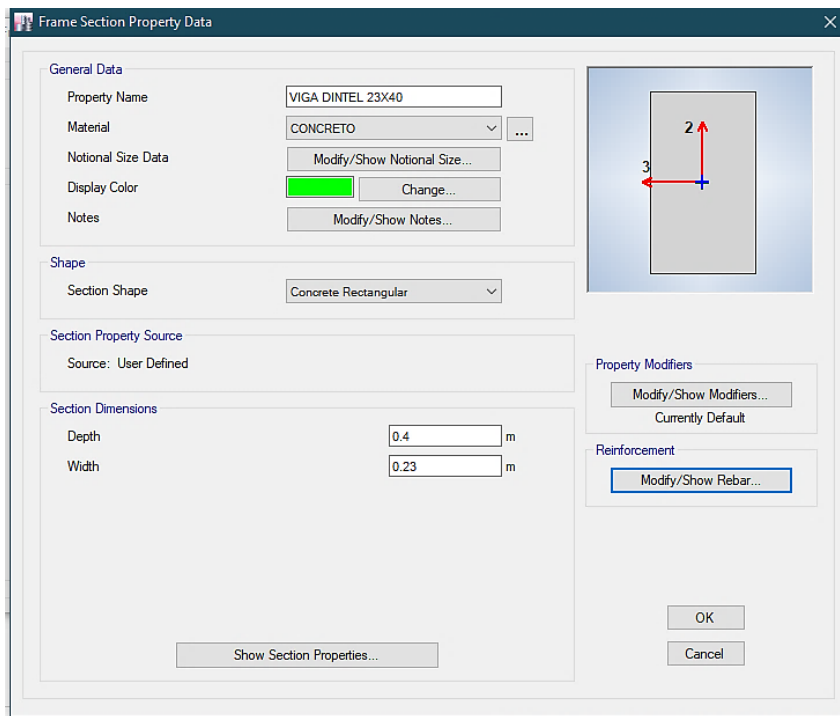


Imagen 12: Definición de Viga Dintel (13cm x 40cm)

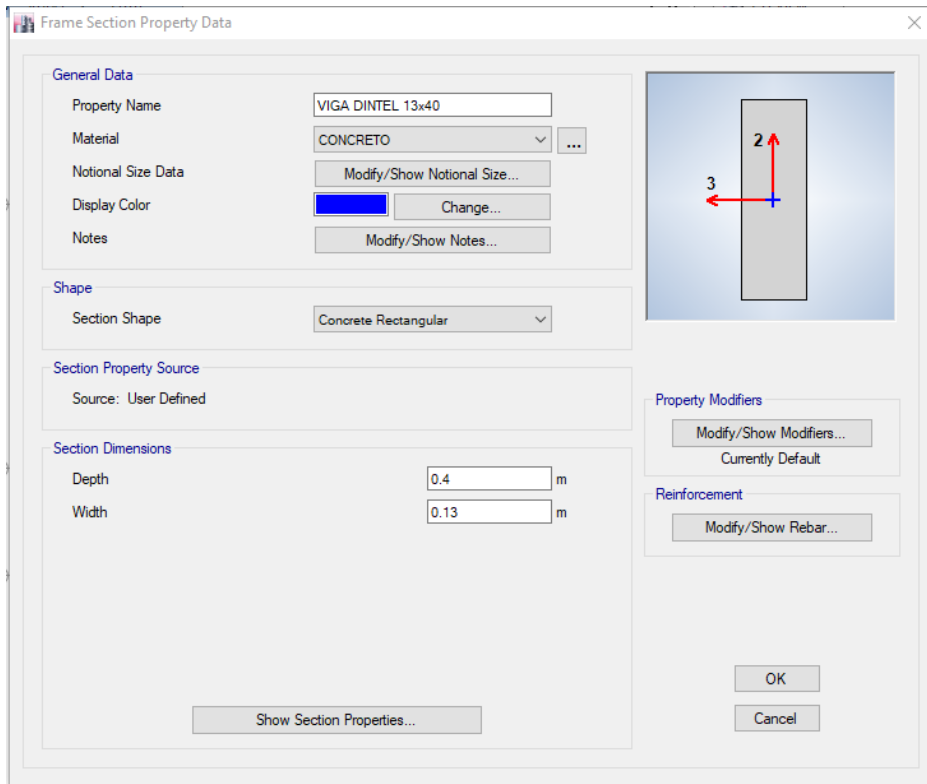


Imagen 13: Definición de la Losa Aligerada (h = 17cm)

Slab Property Data

General Data

Property Name: TECHO ALIGERADO

Slab Material: CONCRETO

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Membrane

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Use Special One-Way Load Distribution

Property Data

Type: Ribbed

Overall Depth: 0.17 m

Slab Thickness: 0.05 m

Stem Width at Top: 0.1 m

Stem Width at Bottom: 0.1 m

Rib Spacing (Perpendicular to Rib Direction): 0.4 m

Rib Direction is Parallel to: Local 1 Axis

OK Cancel

Imagen 14: Definición del Muro Portante (23cm)

Wall Property Data

General Data

Property Name: MURO 23

Property Type: Specified

Wall Material: MAMPOSTERIA

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Thickness: 0.23 m

OK Cancel

Imagen 15: Definición del Muro Portante (13cm)

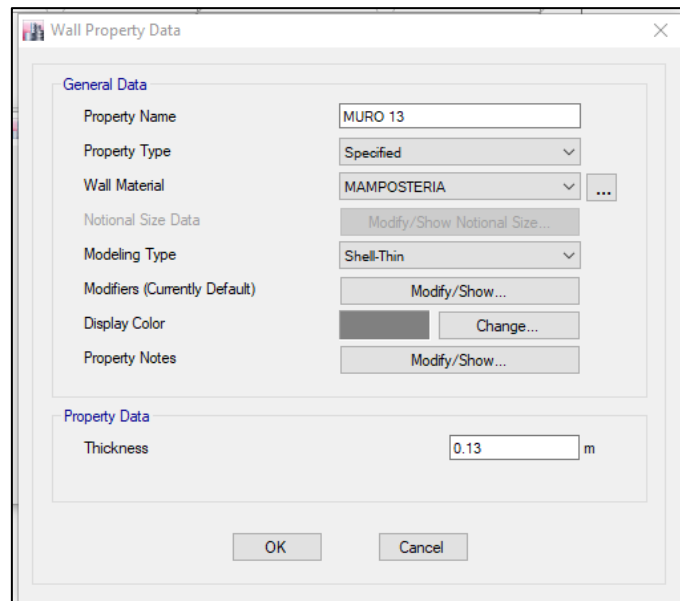


Imagen 16: Modelado (Vista en Planta)

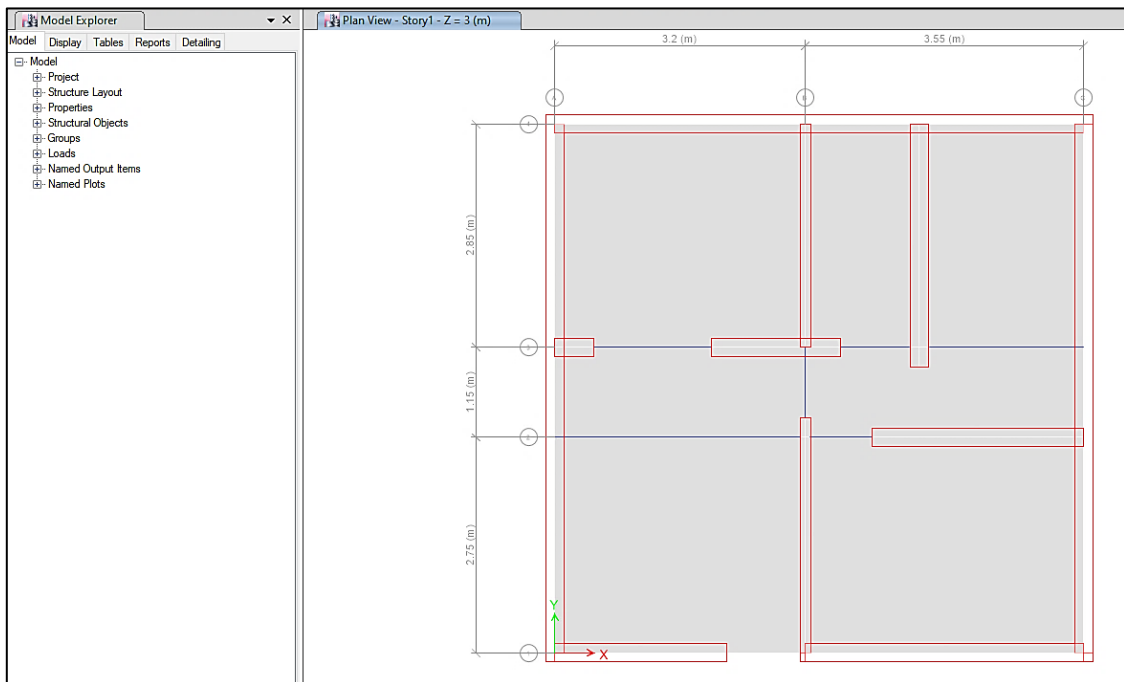


Imagen 17: Metrado de Cargas en una Hoja de Excel para el Diseño

DESCRIPCION	CANTIDAD POR M2	CARGA MUERTA Kg/m2	CARGA VIVA kg/m2	CARGA VIVA AZOTEA	DENSIDAD Kg/m3	PESO kg
Peso de acabados		100				
peso tab. Movil		0				
peso de ladrillo de techo 30x30x15	8.33					8
peso de Tecnopor 1.20x30x15	2.5				15	0.81
Sobre carga			200			
				100		

CARGAS PARA APLICAR AL ETABS	SI SE USA LADRILLO Kg				
CARGA MUERTA C.M	166.64	0.17	Ton/m2	CARGA MUERTA C.M	0.17 Ton/m2
SOBRE CARGA C.V	200	0.2	Ton/m2	SOBRE CARGA C.V	0.20 Ton/m2
SOBRE CARGA AZOTEA C.V.A	100	0.1	Ton/m2	SOBRE CARGA AZOTEA C.V.A	0.10 Ton/m2
CARGA MUERTA AZOTEA C.M.A	166.64	0.17	Ton/m2	CARGA MUERTA AZOTEA C.M.A	0.17 Ton/m2

CARGAS PARA APLICAR AL ETABS	SI SE USA TECNOPOR Kg				
CARGA MUERTA C.M	102.03	64.62	0.10	Ton/m2	
SOBRE CARGA C.V	200		0.20	Ton/m2	
SOBRECARGA AZOTEA C.V.A	100		0.10	Ton/m2	
CARGA MUERTA AZOTEA C.M.A	102.03		0.10	Ton/m2	

Imagen 18: Asignación de Cargas muertas y vivas en muros configuración SHELL

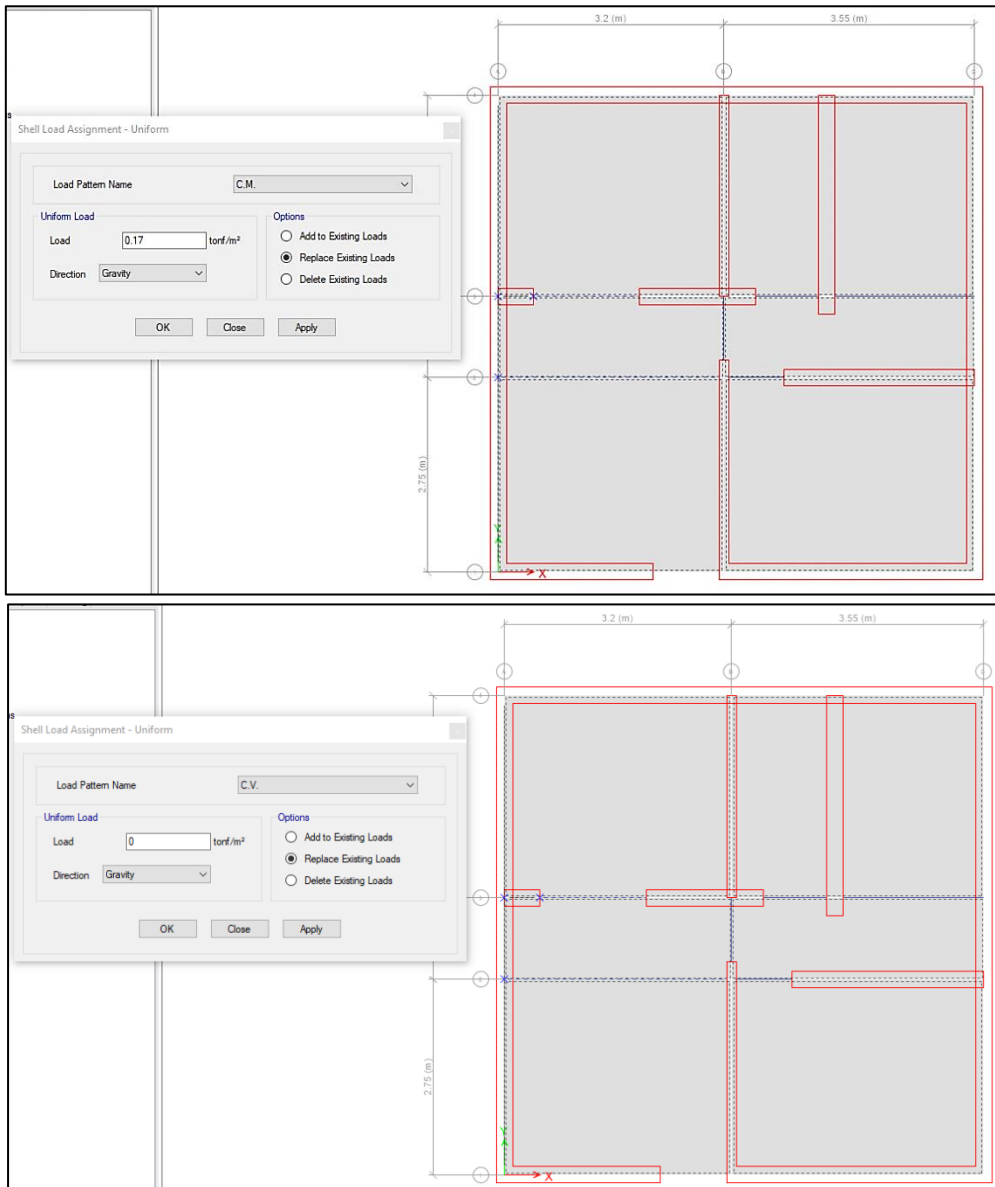


Imagen 19: Factor Estático Calculado en una Hoja Excel en ambas direcciones (X; Y)

R R E S I S T E N T E E.030				
ingresar en		Factor Estático V=ZUCS/R		
Regular				
1.1		VX	0.390	0.390
1.1		VY	0.390	0.390
			REG	IRRE

Imagen 20: Cortante Estático en el eje “X-X”

Seismic Load Pattern - User Defined

Direction and Eccentricity

X Dir Y Dir

X Dir + Eccentricity Y Dir + Eccentricity

X Dir - Eccentricity Y Dir - Eccentricity

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Overwrite Eccentricities

Factors

Base Shear Coefficient, C

Building Height Exp., K

Story Range

Top Story

Bottom Story

Imagen 21: Cortante Estático en el eje “Y-Y”

Seismic Load Pattern - User Defined

Direction and Eccentricity

X Dir Y Dir

X Dir + Eccentricity Y Dir + Eccentricity

X Dir - Eccentricity Y Dir - Eccentricity

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Overwrite Eccentricities

Factors

Base Shear Coefficient, C

Building Height Exp., K

Story Range

Top Story

Bottom Story

Imagen 22: Parámetros de la Masa Actuante para el Espectro de Diseño

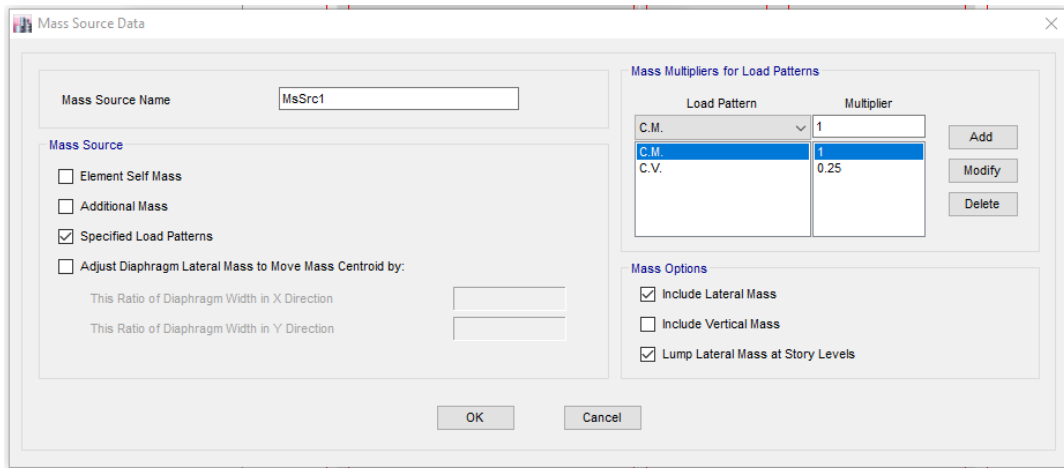


Imagen 23: Espectro de Diseño según los Parámetros de la Norma E-030

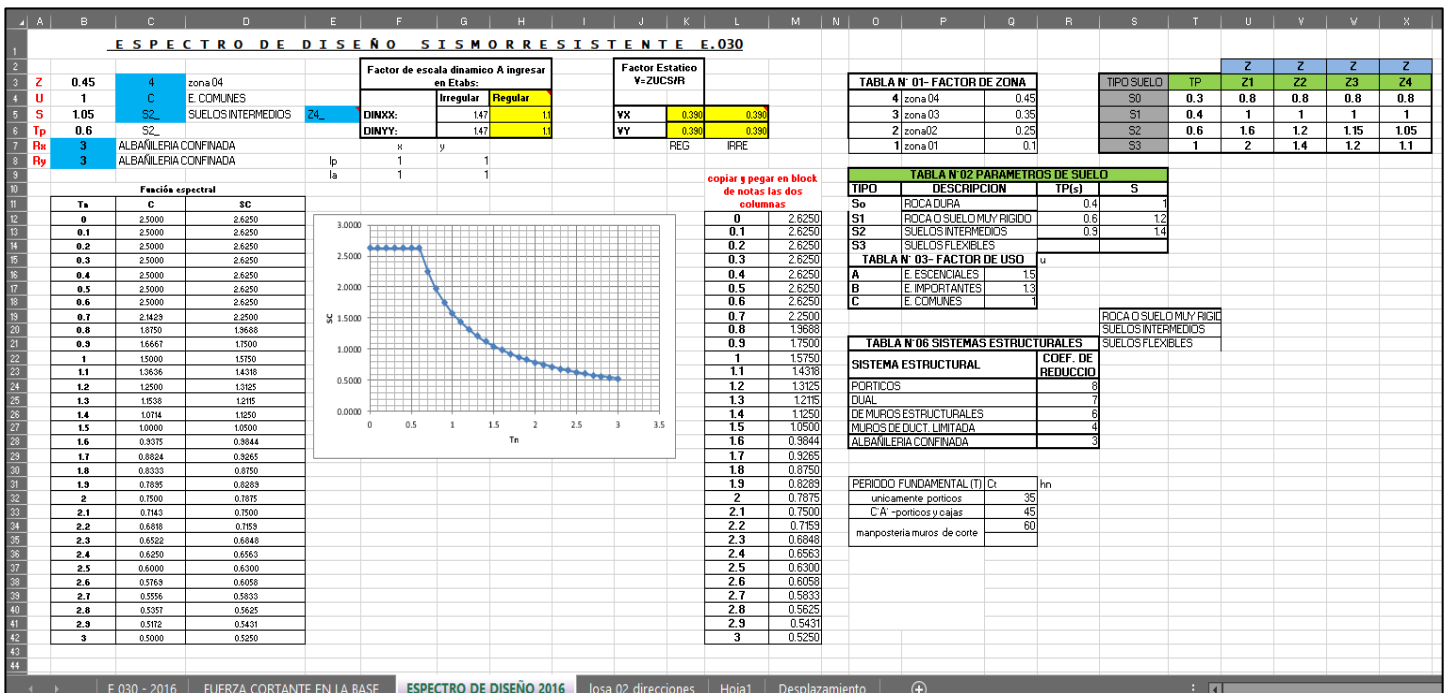


Imagen 24: Espectro de Diseños en el Software

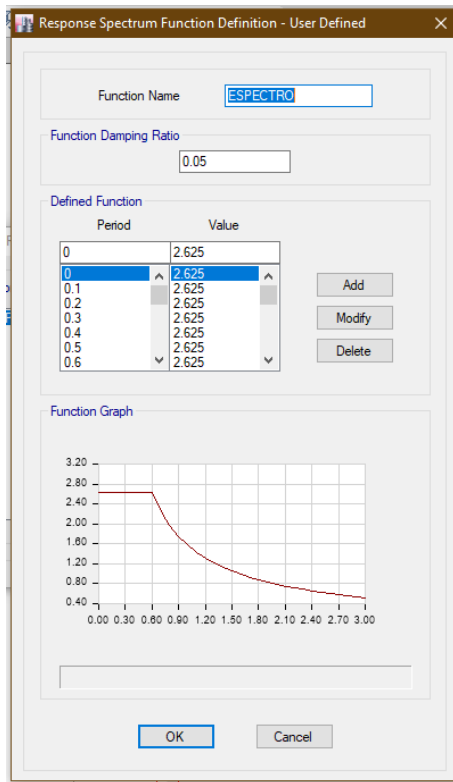


Imagen 25: Factor Dinámico en ambas Direcciones (X; Y)

	D	E	F	G	H	I	J	K
1	E C T R O D E D I S E Ñ O S I S M O R R E S I S T E N T E E.030							
2			Factor de escala dinamico A ingresar en				Factor Estatico	
3	zona 04		Etabs:				V=ZUCS/R	
4	E. COMUNES			Irregular	Regular			
5	SUELOS INTERMEDIOS	Z4_	DINXX:	1.47	1.1	VX	0.390	
6			DINYY:	1.47	1.1	VY	0.390	
7	CONFINADA		x	y				REG
8	CONFINADA	Ip	1	1				
9		Ia	1	1				

Imagen 26: Cortante Dinámico en el eje “X-X”

The screenshot shows the 'Load Case Data' dialog box with the following settings:

- General:**
 - Load Case Name: DIN XX
 - Load Case Type: Response Spectrum
 - Exclude Objects in this Group: Not Applicable
 - Mass Source: Previous (MsSrc1)
- Loads Applied:**

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	ESPECTRO	1.47
- Other Parameters:**
 - Modal Load Case: Modal
 - Modal Combination Method: CQC
 - Include Rigid Response
 - Rigid Frequency, f1: [Empty]
 - Rigid Frequency, f2: [Empty]
 - Periodic + Rigid Type: [Empty]
 - Earthquake Duration, td: [Empty]
 - Directional Combination Type: SRSS
 - Absolute Directional Combination Scale Factor: [Empty]
 - Modal Damping: Constant at 0.05
 - Diaphragm Eccentricity: 0.05 for All Diaphragms

Imagen 27: Cortante Dinámico en el eje “Y-Y”

The screenshot shows the 'Load Case Data' dialog box with the following settings:

- General:**
 - Load Case Name: DIN YY
 - Load Case Type: Response Spectrum
 - Exclude Objects in this Group: Not Applicable
 - Mass Source: Previous (MsSrc1)
- Loads Applied:**

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	ESPECTRO	1.47
- Other Parameters:**
 - Modal Load Case: Modal
 - Modal Combination Method: CQC
 - Include Rigid Response
 - Rigid Frequency, f1: [Empty]
 - Rigid Frequency, f2: [Empty]
 - Periodic + Rigid Type: [Empty]
 - Earthquake Duration, td: [Empty]
 - Directional Combination Type: SRSS
 - Absolute Directional Combination Scale Factor: [Empty]
 - Modal Damping: Constant at 0.05
 - Diaphragm Eccentricity: 0.05 for All Diaphragms

Imagen 28: Estableciendo el Diafragma y Encontrando el centro de Masa

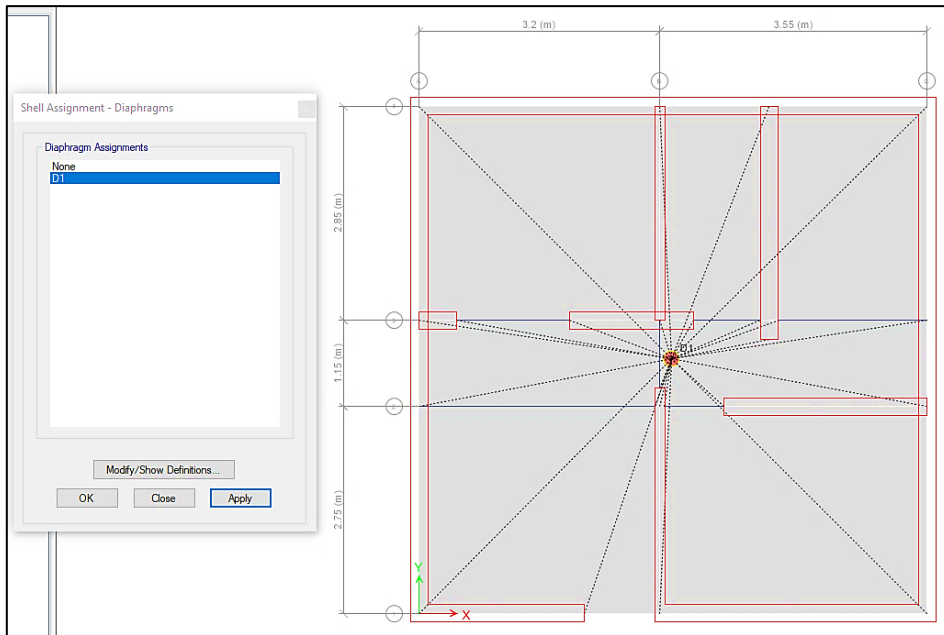


Imagen 28: Auto Mesh en la Losa (Por Defecto)

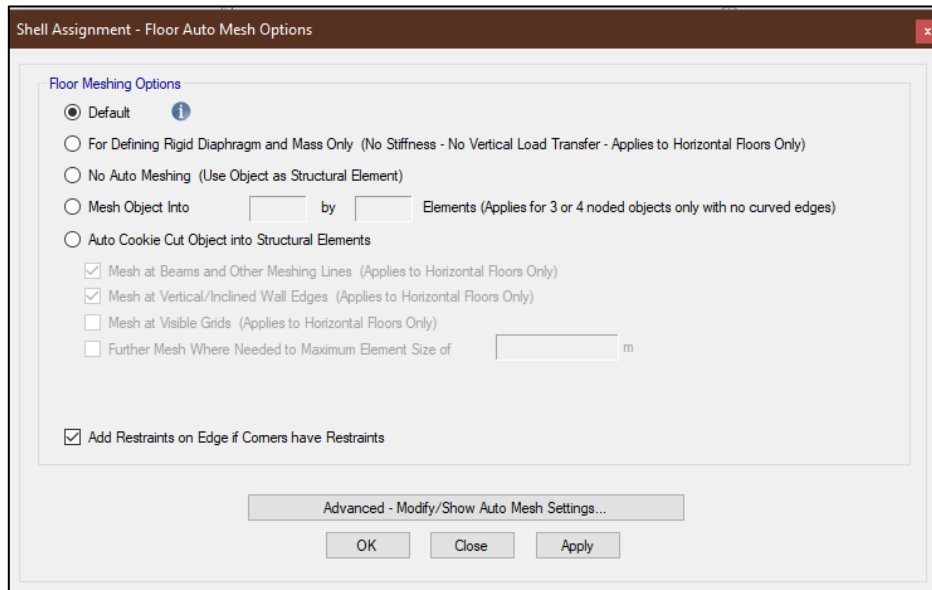


Imagen 29: Auto Mesh en los Muros

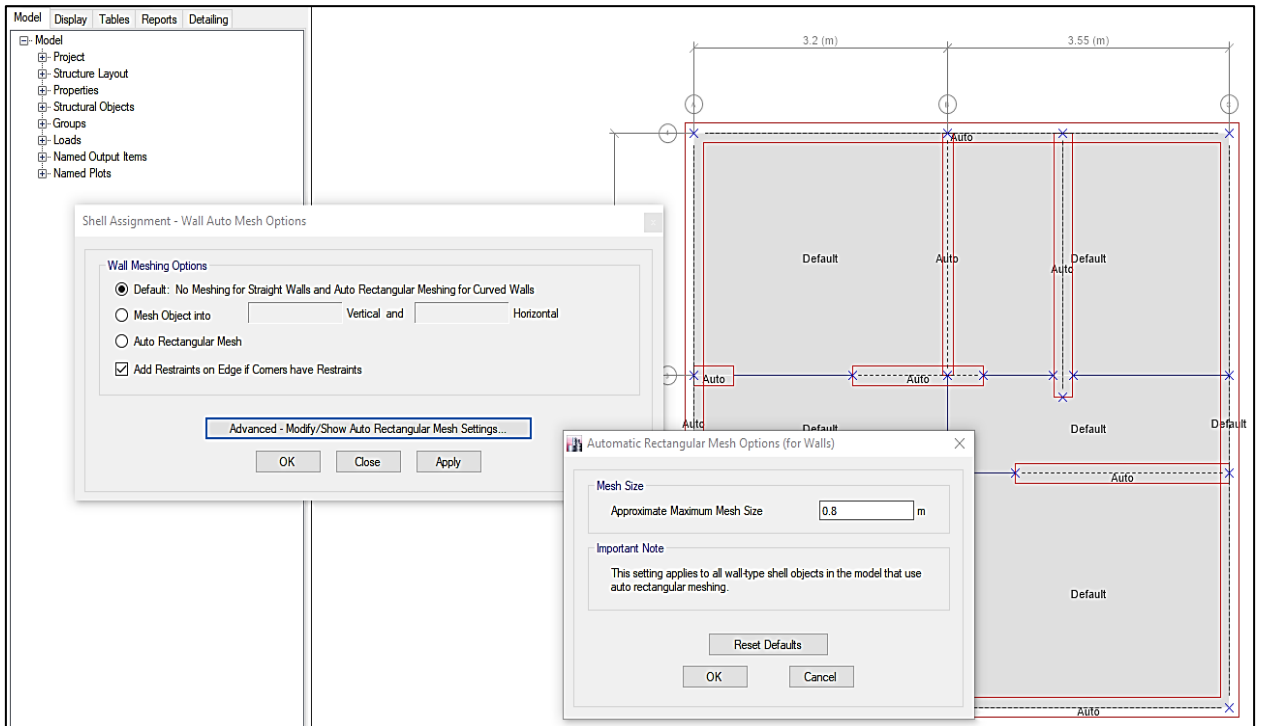


Imagen 30: Definir Apoyos (Empotrados) para el Análisis

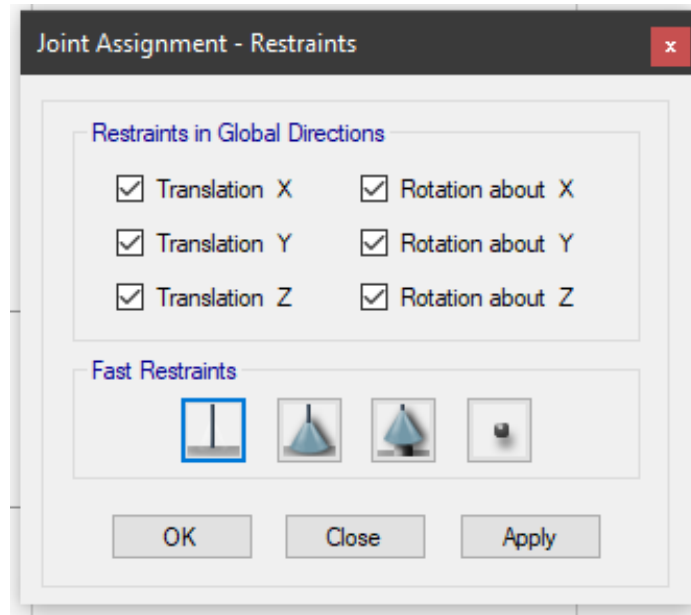
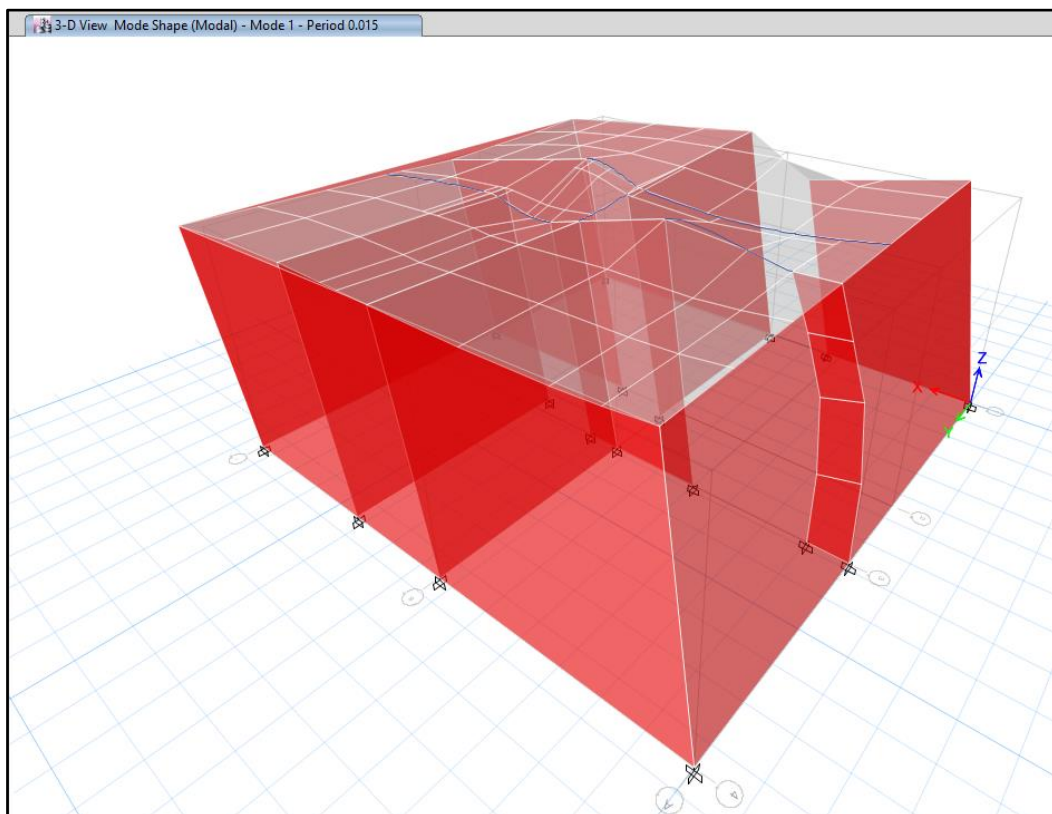
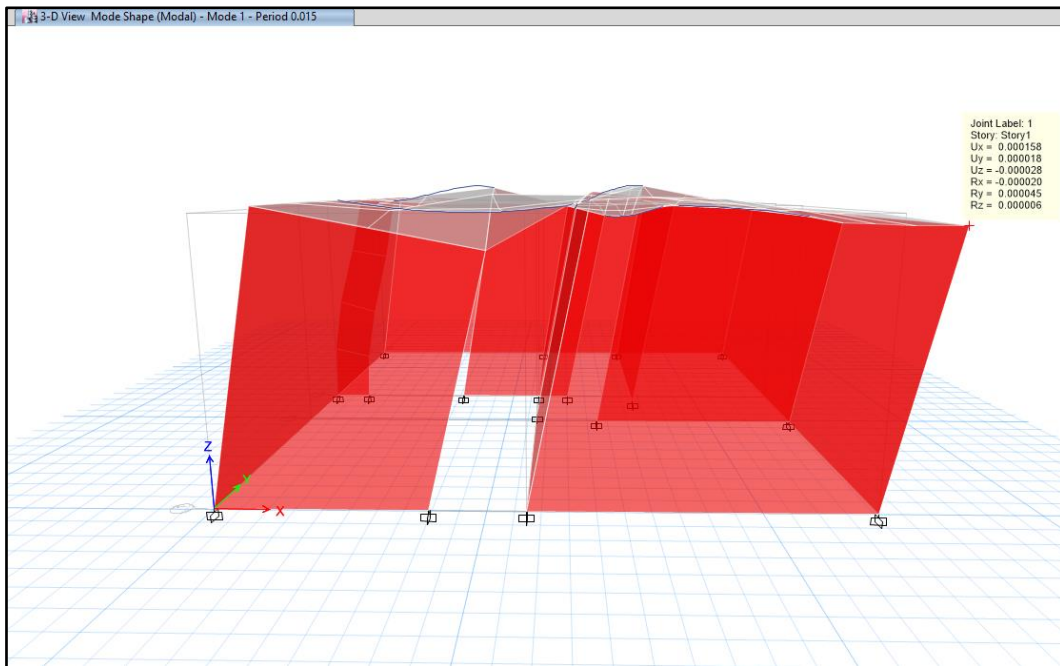


Imagen 31 y 32: Análisis Modal en el Periodo 0.015 con Desplazamientos



ANEXO 11: TABLAS DE RESULTADOS SEGÚN EL ANÁLISIS DEL SOFTWARE ESTRUCTURAL

TABLA 8: “Esfuerzos Máximos Actuantes En La Base”

ESFUERZOS MAXIMOS ACTUANTES EN LA BASE						
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Dead	0	0	80.9522	287.1527	-284.1352	0
EST XX	-20.1058	0	0	0	-59.9541	77.3368
EST YY	0	-20.1058	0	59.9541	0	-76.1666
DIN XX Max	21.7036	0.4637	0	1.3772	64.9375	73.9301
DIN YY Max	0.4637	21.1209	0	63.5245	1.3806	85.9557
DESPLA XX Max	41.9965	0.8974	0	2.6649	125.654	143.0547
DESPLA YY Max	0.8765	39.9186	0	120.0613	2.6093	162.4562

TABLA 9: “Esfuerzo Actuante En Cada Muro”

ESFUERZO ACTUANTE EN CADA MURO									
Nivel	Muro	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
PISO 1	MX1	EST XX	Top	3.1582	10.0211	-0.1195	-16.4077	5.9956	-5.051
PISO 1	MX1	EST XX	Bottom	3.1582	10.0211	-0.1195	-16.4077	5.6372	25.0123
PISO 1	MX1	EST YY	Top	-2.6211	-0.518	6.8252	-10.4638	0.3546	7.2567
PISO 1	MX1	EST YY	Bottom	-2.6211	-0.518	6.8252	-10.4638	20.8302	5.7026
PISO 1	MX1	DIN XX Max	Top	3.5155	10.1994	2.3708	15.6064	9.6674	4.519
PISO 1	MX1	DIN XX Max	Bottom	3.5155	10.1994	2.3708	15.6064	5.309	26.2307
PISO 1	MX1	DIN YY Max	Top	2.8651	1.1538	8.066	13.5373	1.4078	8.2304
PISO 1	MX1	DIN YY Max	Bottom	2.8651	1.1538	8.066	13.5373	23.2775	6.7426
PISO 1	MX1	DESPLA XX Max	Top	6.8024	19.7359	4.5874	30.1985	18.7065	8.7443
PISO 1	MX1	DESPLA XX Max	Bottom	6.8024	19.7359	4.5874	30.1985	10.2729	50.7564
PISO 1	MX1	DESPLA YY Max	Top	5.415	2.1806	15.2447	25.5856	2.6608	15.5554
PISO 1	MX1	DESPLA YY Max	Bottom	5.415	2.1806	15.2447	25.5856	43.9944	12.7435
PISO 1	MX2	EST XX	Top	0.1914	-0.0759	0.0001	0.0001	-0.0002	0.0098
PISO 1	MX2	EST XX	Bottom	0.1914	0.1663	0.0001	0.0001	0.00001388	0.1455
PISO 1	MX2	EST YY	Top	0.0443	-0.0038	-0.1064	0.002	0.0501	0.0076
PISO 1	MX2	EST YY	Bottom	0.0443	-0.0038	0.1358	0.002	0.0944	-0.0038
PISO 1	MX2	DIN XX Max	Top	0.1993	0.0713	0.0509	0.001	0.0272	0.0326
PISO 1	MX2	DIN XX Max	Bottom	0.1993	0.1147	0.0546	0.0021	0.0381	0.1166
PISO 1	MX2	DIN YY Max	Top	0.0483	0.004	0.2975	0.0049	0.1575	0.0063

ESFUERZO ACTUANTE EN CADA MURO									
Nivel	Muro	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
PISO 1	MX2	DIN YY Max	Bottom	0.0483	0.0098	0.3214	0.009	0.2205	0.0086
PISO 1	MX2	DESPLA XX Max	Top	0.3856	0.1379	0.0984	0.0019	0.0525	0.0631
PISO 1	MX2	DESPLA XX Max	Bottom	0.3856	0.2219	0.1056	0.004	0.0737	0.2256
PISO 1	MX2	DESPLA YY Max	Top	0.0912	0.0076	0.5622	0.0093	0.2977	0.0118
PISO 1	MX2	DESPLA YY Max	Bottom	0.0912	0.0185	0.6075	0.017	0.4167	0.0162
PISO 1	MX3	EST XX	Top	0.3952	0.85	0.0013	-0.0001	-0.0027	-0.6641
PISO 1	MX3	EST XX	Bottom	0.3952	0.85	0.0013	-0.0001	0.0013	1.8858
PISO 1	MX3	EST YY	Top	0.6101	0.1702	0.02	-0.0011	-0.0269	-0.3103
PISO 1	MX3	EST YY	Bottom	0.6101	0.1702	0.02	-0.0011	0.033	0.2002
PISO 1	MX3	DIN XX Max	Top	0.4248	0.9311	0.0027	0.0033	0.0053	0.7374
PISO 1	MX3	DIN XX Max	Bottom	0.4248	0.9311	0.0027	0.0033	0.0029	2.0561
PISO 1	MX3	DIN YY Max	Top	0.6449	0.1721	0.0199	0.0096	0.0311	0.3238
PISO 1	MX3	DIN YY Max	Bottom	0.6449	0.1721	0.0199	0.0096	0.0317	0.1939
PISO 1	MX3	DESPLA XX Max	Top	0.822	1.8017	0.0052	0.0064	0.0103	1.4268
PISO 1	MX3	DESPLA XX Max	Bottom	0.822	1.8017	0.0052	0.0064	0.0055	3.9785
PISO 1	MX3	DESPLA YY Max	Top	1.2189	0.3253	0.0377	0.0181	0.0588	0.6119
PISO 1	MX3	DESPLA YY Max	Bottom	1.2189	0.3253	0.0377	0.0181	0.0598	0.3666
PISO 1	MX4	EST XX	Top	0.3906	2.4118	-0.0023	0.0013	0.0048	-1.7914
PISO 1	MX4	EST XX	Bottom	0.3906	2.4118	-0.0023	0.0013	-0.0022	5.444
PISO 1	MX4	EST YY	Top	-0.0664	0.1767	0.0254	0.0121	-0.0282	-0.3322
PISO 1	MX4	EST YY	Bottom	-0.0664	0.1767	0.0254	0.0121	0.048	0.1979
PISO 1	MX4	DIN XX Max	Top	0.4354	2.7634	0.0035	0.0097	0.0046	2.046
PISO 1	MX4	DIN XX Max	Bottom	0.4354	2.7634	0.0035	0.0097	0.007	6.2441
PISO 1	MX4	DIN YY Max	Top	0.081	0.1853	0.0277	0.0141	0.031	0.3486
PISO 1	MX4	DIN YY Max	Bottom	0.081	0.1853	0.0277	0.0141	0.0522	0.2199
PISO 1	MX4	DESPLA XX Max	Top	0.8424	5.3471	0.0067	0.0187	0.0088	3.9591
PISO 1	MX4	DESPLA XX Max	Bottom	0.8424	5.3471	0.0067	0.0187	0.0135	12.0822
PISO 1	MX4	DESPLA YY Max	Top	0.1531	0.3503	0.0524	0.0267	0.0586	0.6589
PISO 1	MX4	DESPLA YY Max	Bottom	0.1531	0.3503	0.0524	0.0267	0.0986	0.4156
PISO 1	MX5	EST XX	Top	-1.6402	1.9725	0.0014	0.001	-0.003	-1.9726
PISO 1	MX5	EST XX	Bottom	-1.6402	1.9725	0.0014	0.001	0.0013	3.945
PISO 1	MX5	EST YY	Top	0.5947	-0.2281	0.0124	-0.0017	-0.0081	0.6117
PISO 1	MX5	EST YY	Bottom	0.5947	-0.2281	0.0124	-0.0017	0.0291	-0.0727
PISO 1	MX5	DIN XX Max	Top	2.2433	2.6169	0.0017	0.0062	0.003	2.6769
PISO 1	MX5	DIN XX Max	Bottom	2.2433	2.6169	0.0017	0.0062	0.0047	5.1741
PISO 1	MX5	DIN YY Max	Top	0.8463	0.4693	0.0141	0.0039	0.0092	0.9016
PISO 1	MX5	DIN YY Max	Bottom	0.8463	0.4693	0.0141	0.0039	0.033	0.5199
PISO 1	MX5	DESPLA XX Max	Top	4.3408	5.0638	0.0033	0.012	0.0057	5.1799
PISO 1	MX5	DESPLA XX Max	Bottom	4.3408	5.0638	0.0033	0.012	0.0092	10.0119
PISO 1	MX5	DESPLA YY Max	Top	1.5994	0.8869	0.0266	0.0074	0.0175	1.704
PISO 1	MX5	DESPLA YY Max	Bottom	1.5994	0.8869	0.0266	0.0074	0.0624	0.9825
PISO 1	MX6	EST XX	Top	0.8728	4.5146	-0.0103	-0.001	0.0207	-4.7318

ESFUERZO ACTUANTE EN CADA MURO									
Nivel	Muro	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
PISO 1	MX6	EST XX	Bottom	0.8728	4.5146	-0.0103	-0.001	-0.0101	8.812
PISO 1	MX6	EST YY	Top	1.8491	0.3862	0.0361	0.0034	-0.0427	-0.5998
PISO 1	MX6	EST YY	Bottom	1.8491	0.3862	0.0361	0.0034	0.0655	0.5589
PISO 1	MX6	DIN XX Max	Top	1.2931	5.9584	0.0098	0.009	0.021	6.4304
PISO 1	MX6	DIN XX Max	Bottom	1.2931	5.9584	0.0098	0.009	0.0087	11.4454
PISO 1	MX6	DIN YY Max	Top	2.0043	0.568	0.0389	0.0055	0.0461	0.8248
PISO 1	MX6	DIN YY Max	Bottom	2.0043	0.568	0.0389	0.0055	0.0706	0.8932
PISO 1	MX6	DESPLA XX Max	Top	2.5021	11.5294	0.0189	0.0173	0.0406	12.4428
PISO 1	MX6	DESPLA XX Max	Bottom	2.5021	11.5294	0.0189	0.0173	0.0169	22.1468
PISO 1	MX6	DESPLA YY Max	Top	3.7881	1.0736	0.0735	0.0104	0.0871	1.559
PISO 1	MX6	DESPLA YY Max	Bottom	3.7881	1.0736	0.0735	0.0104	0.1334	1.6882
PISO 1	MY2	EST XX	Top	-0.3253	0.133	-0.0075	-0.002	0.0096	-0.3315
PISO 1	MY2	EST XX	Bottom	-0.3253	0.133	-0.0075	-0.002	-0.0129	0.0675
PISO 1	MY2	EST YY	Top	-0.5618	1.3823	0.0001	0.0006	-0.0001	-1.4683
PISO 1	MY2	EST YY	Bottom	-0.5618	1.3823	0.0001	0.0006	0.0003	2.6787
PISO 1	MY2	DIN XX Max	Top	0.3619	0.1443	0.0078	0.0017	0.0098	0.3516
PISO 1	MY2	DIN XX Max	Bottom	0.3619	0.1443	0.0078	0.0017	0.0135	0.1006
PISO 1	MY2	DIN YY Max	Top	0.5933	1.4764	0.0006	0.0009	0.0009	1.5696
PISO 1	MY2	DIN YY Max	Bottom	0.5933	1.4764	0.0006	0.0009	0.001	2.8597
PISO 1	MY2	DESPLA XX Max	Top	0.7002	0.2792	0.015	0.0034	0.019	0.6803
PISO 1	MY2	DESPLA XX Max	Bottom	0.7002	0.2792	0.015	0.0034	0.026	0.1946
PISO 1	MY2	DESPLA YY Max	Top	1.1214	2.7905	0.0012	0.0017	0.0017	2.9666
PISO 1	MY2	DESPLA YY Max	Bottom	1.1214	2.7905	0.0012	0.0017	0.0018	5.4048
PISO 1	MY3	EST XX	Top	1.1303	-0.4179	-0.0139	-0.0031	0.022	1.0705
PISO 1	MY3	EST XX	Bottom	1.1303	-0.4179	-0.0139	-0.0031	-0.0197	-0.1831
PISO 1	MY3	EST YY	Top	-0.4314	1.5072	-0.0023	-0.0005	0.0043	-1.6159
PISO 1	MY3	EST YY	Bottom	-0.4314	1.5072	-0.0023	-0.0005	-0.0025	2.9057
PISO 1	MY3	DIN XX Max	Top	1.4291	0.5648	0.0165	0.003	0.026	1.4209
PISO 1	MY3	DIN XX Max	Bottom	1.4291	0.5648	0.0165	0.003	0.0235	0.2802
PISO 1	MY3	DIN YY Max	Top	0.554	1.6524	0.0024	0.0009	0.0046	1.8374
PISO 1	MY3	DIN YY Max	Bottom	0.554	1.6524	0.0024	0.0009	0.0027	3.1199
PISO 1	MY3	DESPLA XX Max	Top	2.7653	1.0929	0.0319	0.0058	0.0503	2.7494
PISO 1	MY3	DESPLA XX Max	Bottom	2.7653	1.0929	0.0319	0.0058	0.0455	0.5422
PISO 1	MY3	DESPLA YY Max	Top	1.047	3.123	0.0046	0.0018	0.0086	3.4727
PISO 1	MY3	DESPLA YY Max	Bottom	1.047	3.123	0.0046	0.0018	0.0052	5.8967
PISO 1	MY4	EST XX	Top	-0.0121	0.2569	-0.063	-0.0016	0.0934	-0.6562
PISO 1	MY4	EST XX	Bottom	-0.0121	0.2569	-0.063	-0.0016	-0.0957	0.1146
PISO 1	MY4	EST YY	Top	0.4571	2.1834	-0.0024	0.0023	0.0056	-1.1997
PISO 1	MY4	EST YY	Bottom	0.4571	2.1834	-0.0024	0.0023	-0.0017	5.3505
PISO 1	MY4	DIN XX Max	Top	0.0373	0.496	0.0667	0.008	0.0989	0.8387
PISO 1	MY4	DIN XX Max	Bottom	0.0373	0.496	0.0667	0.008	0.1011	0.6722
PISO 1	MY4	DIN YY Max	Top	0.4904	2.3455	0.0041	0.0046	0.0078	1.2858

ESFUERZO ACTUANTE EN CADA MURO									
Nivel	Muro	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
PISO 1	MY4	DIN YY Max	Bottom	0.4904	2.3455	0.0041	0.0046	0.0049	5.7506
PISO 1	MY4	DESPLA XX Max	Top	0.0722	0.9598	0.129	0.0155	0.1914	1.6229
PISO 1	MY4	DESPLA XX Max	Bottom	0.0722	0.9598	0.129	0.0155	0.1957	1.3007
PISO 1	MY4	DESPLA YY Max	Top	0.9269	4.4329	0.0077	0.0087	0.0147	2.4301
PISO 1	MY4	DESPLA YY Max	Bottom	0.9269	4.4329	0.0077	0.0087	0.0093	10.8687
PISO 1	MY5	EST XX	Top	-4.1608	0.1572	-0.0851	-0.0046	0.0987	-0.8904
PISO 1	MY5	EST XX	Bottom	-4.1608	0.1572	-0.0851	-0.0046	-0.1566	-0.4188
PISO 1	MY5	EST YY	Top	0.1253	7.978	-0.0122	-0.0065	0.0239	-7.7534
PISO 1	MY5	EST YY	Bottom	0.1253	7.978	-0.0122	-0.0065	-0.0129	16.1806
PISO 1	MY5	DIN XX Max	Top	4.7096	2.4081	0.095	0.0293	0.1104	4.2538
PISO 1	MY5	DIN XX Max	Bottom	4.7096	2.4081	0.095	0.0293	0.1746	3.0188
PISO 1	MY5	DIN YY Max	Top	0.2774	8.7897	0.0124	0.0202	0.0247	8.7232
PISO 1	MY5	DIN YY Max	Bottom	0.2774	8.7897	0.0124	0.0202	0.0127	17.6497
PISO 1	MY5	DESPLA XX Max	Top	9.113	4.6597	0.1838	0.0568	0.2137	8.2312
PISO 1	MY5	DESPLA XX Max	Bottom	9.113	4.6597	0.1838	0.0568	0.3378	5.8413
PISO 1	MY5	DESPLA YY Max	Top	0.5243	16.6125	0.0235	0.0382	0.0466	16.4869
PISO 1	MY5	DESPLA YY Max	Bottom	0.5243	16.6125	0.0235	0.0382	0.0241	33.358

TABLA 10: “Función Al Espectro De Diseño”

TABLA DE FUNCION AL ESPECTRO DE DISEÑO			
Name	Period	Acceleration	Damping
	sec		%
ESPECTRO DE DISEÑO	0	2.875	5
ESPECTRO DE DISEÑO	0.1	2.875	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.2	2.875	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.3	2.875	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.4	2.875	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.5	2.875	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.6	2.875	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.7	2.4643	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.8	2.1563	
ESPECTRO DE DISEÑO	0.9	1.9167	
ESPECTRO DE DISEÑO	1	1.725	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.1	1.5682	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.2	1.4375	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.3	1.3269	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.4	1.2321	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.5	1.15	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.6	1.0781	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.7	1.0147	

TABLA DE FUNCION AL ESPECTRO DE DISEÑO			
Name	Period	Acceleration	Damping
	sec		%
ESPECTRO DE DISEÑO	1.8	0.9583	
ESPECTRO DE DISEÑO	1.9	0.9079	
ESPECTRO DE DISEÑO	2	0.8625	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.1	0.8214	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.2	0.7841	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.3	0.75	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.4	0.7188	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.5	0.69	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.6	0.6635	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.7	0.6389	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.8	0.6161	
ESPECTRO DE DISEÑO	2.9	0.5948	
ESPECTRO DE DISEÑO	3	0.575	

TABLA 11: “Esfuerzos Actuantes En El Primero Piso”

ESFUERZO ACTUANTE EN EL PRIMER PISO								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Story1	EST XX	Top	0	-19.8636	0	76.3923	0	0
Story1	EST XX	Bottom	0	-20.1058	0	77.3368	0	-59.9541
Story1	EST YY	Top	0	0	-19.8636	-76.1061	0	0
Story1	EST YY	Bottom	0	0	-20.1058	-76.1666	59.9541	0
Story1	DIN XX Max	Top	0	21.5588	0.4599	73.3675	0	0
Story1	DIN XX Max	Bottom	0	21.7036	0.4637	73.9301	1.3772	64.9375
Story1	DIN YY Max	Top	0	0.4553	21.2095	85.9475	0	0
Story1	DIN YY Max	Bottom	0	0.4637	21.1209	85.9557	63.5245	1.3806
Story1	DESPLA XX Max	Top	0	41.7163	0.8899	141.9661	0	0
Story1	DESPLA XX Max	Bottom	0	41.9965	0.8974	143.0547	2.6649	125.654
Story1	DESPLA YY Max	Top	0	0.8606	40.086	162.4408	0	0
Story1	DESPLA YY Max	Bottom	0	0.8765	39.9186	162.4562	120.0613	2.6093

**ANEXO 12: DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE
JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Ingeniera: Figueroa Antúnez, Sonia Doris

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del programa de Ingeniería Civil con línea de investigación Diseño Sísmico y Estructural de la UCV, en la Filial Huaraz, promoción, 2013-1 y 2015-1, aula 307, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestro proyecto de investigación y con la cual optaremos el Título de Ingeniero civil.

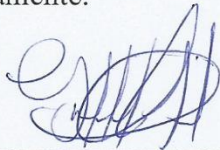
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO – HUARAZ, 2019 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted especializado al tema, ante su connotada experiencia en temas y/o investigación.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestro cordial respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Apellidos y nombre:

Galván León, Jhoss

D.N.I: 77223287



Firma
Apellidos y nombre:

Zambrano Paucar, Ilei

D.N.I: 70187968

CARTA DE PRESENTACIÓN

Ingeniero: Marín Cubas, Percy Lethelier

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del programa de Ingeniería Civil con línea de investigación Diseño Sísmico y Estructural de la UCV, en la Filial Huaraz, promoción, 2013-1 y 2015-1, aula 307, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestro proyecto de investigación y con la cual optaremos el Título de Ingeniero civil.

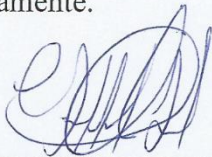
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO – HUARAZ, 2019 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted especializado al tema, ante su connotada experiencia en temas y/o investigación.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestro cordial respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

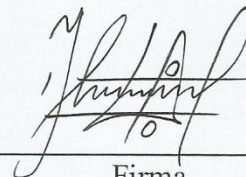


Firma

Apellidos y nombre:

Galán León, Jhosé

D.N.I: 77223287



Firma

Apellidos y nombre:

Zambrano Paucar, Icei

D.N.I: 70187968



CARTA DE PRESENTACIÓN

Ingeniera: Reyna Mandujano, Raquel Patricia

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del programa de Ingeniería Civil con línea de investigación Diseño Sísmico y Estructural de la UCV, en la Filial Huaraz, promoción, 2013-1 y 2015-1, aula 307, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestro proyecto de investigación y con la cual optaremos el Título de Ingeniero civil.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO – HUARAZ, 2019 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted especializado al tema, ante su connotada experiencia en temas y/o investigación.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestro cordial respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Apellidos y nombre:

Galán León, Jhoss

D.N.I: 77223287

Firma

Apellidos y nombre:

Zambrano Paucor, Jai

D.N.I: 70187968

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente:

Vivienda Económica Con Muros De Botellas Pet Rellenas De Agregado Fino, es una edificación de área comprendida entre los 30m² y 50m² cuyas paredes están conformadas por unidades de polietileno tereftalato a las cuales se les introduce agregado fino para convertirlos en unidades de albañilería. (Los Autores)

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1

Unidad de Albañilería

Las unidades de albañilería son materiales elaborados normalmente con arcilla, concreto o silicato de calcio, pero también pueden considerarse otros materiales especiales que sirven para generar mampostería utilizando de igual forma, un mortero de pega. (Emeritus, 2001, p.323)

Dimensión 2

Resistencia a la Compresión

Particularmente se enfoca al análisis del concreto, en el que se pone a prueba un elemento para conocer su capacidad de soportar una carga máxima antes de que se quiebre o rompa. Su medida se define como la división de esa carga entre el área de impacto. (Cervera y Blanco, 2001, p.28)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Dependiente:

Comportamiento Sísmico: Son los factores numéricos y poco cualitativos que nos indican la respuesta o daños a una estructura ante eventos sísmicos. (Moreno y Bairán, 2011, p.22)

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1

Ensayo de Mecánica de Suelos

Es el estudio esencial que da el primer paso para la planeación de un proyecto. Comúnmente se ve analizada para determinar las ventajas o desventajas naturales del área para establecer un proyecto. (Drucker y Prager, 1952, p.157)

Dimensión 2

Metrado de Cargas

Es el proceso que permite cuantificar las fuerzas actuantes en los diversos componentes estructurales y no estructurales pertenecientes a cualquier edificación. La idea esencial del desarrollo de un metrado de cargas consiste en determinar las cargas superiores que son transmitidas a la superficie del suelo que soporta la edificación. (Radoslawl, 1997, p.58)

Dimensión 3

Análisis por Cargas de Gravedad y Sismo

Análisis por Cargas de Gravedad: es el proceso que cuantifica el peso propio de los elementos que conforman la estructura (carga muerta) y de las cargas que interactúan con ella, es decir, las cargas vivas. Esto se realiza tomando en cuenta la acumulación de fuerzas desde el último nivel de la estructura. (Masi, 2003, p.372)

Análisis por Cargas de Sismo: indica que dentro del diseño estructural se espera que la entrada máxima de energía sísmica sea menor a la capacidad de absorción de la estructura y pueda mantenerse sin inconvenientes. Dentro de un análisis sísmico, se parte del riesgo sísmico que presenta la zona, así como de las características dinámicas de la estructura y el movimiento del suelo. (Kuwamura y Galambos, 1989, p.116)

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO	Edificación de área comprendida entre los 30m ² y 50m ² cuyas paredes están conformadas por unidades de polietileno tereftalato a las cuales se les introduce agregado fino para convertirlos en unidades de albañilería. (Los Autores)	Unidad de Albañilería	Granulometría del Agregado Fino
			Dimensiones de la Botella PET
		Resistencia a la Compresión	Carga máxima de soporte por unidad de área

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: COMPORTAMIENTO SÍSMICO

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
COMPORTAMIENTO SÍSMICO	Son los factores numéricos y poco cualitativos que nos indican la respuesta o daños a una estructura ante eventos sísmicos. (Moreno y Bairán, 2011, p.22)	Ensayo de Mecánica de Suelos	Capacidad Portante y Ángulo de Fricción Interna
		Metrado de Cargas	Cargas Muertas y Vivas
		Análisis por cargas de gravedad y sismo	Cortante Basal Estático y Dinámico
			Rigidez y Desplazamiento
		Espectro de Respuesta Sísmica	

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		si	no	si	no	si	no	
	Variable dependiente: Comportamiento Sísmico							
	DIMENSIÓN 1 Ensayo de Mecánica de Suelos							
1	Se determina la Capacidad Portante y Ángulo de Fricción Interna.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Metrado de Cargas							
2	Se calcula las cargas vivas y muertas con las que trabajará la infraestructura.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3 Análisis por Cargas de Gravedad y Sismo							
5	Se halla el Cortante Basal Estático y Dinámico que actúa sobre los elementos estructurales.	✓		✓		✓		
	Se analiza la rigidez de la estructura y el desplazamiento producto de la interactividad con sismos.	✓		✓		✓		
6	Se determina el comportamiento sísmico de toda la estructura de acuerdo a su vibración o Espectro de Respuesta.	✓		✓		✓		
	Variable independiente: Vivienda Económica Con Muros De Botellas Pet Rellenas De Agregado Fino							
	DIMENSIÓN 1 Unidad de Albañilería							
1	Se identifica las características del agregado fino, mediante la granulometría.	✓		✓		✓		
2	Se establecen las medidas de las botellas a usar, incluyendo su peso al ser relleno.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Resistencia a la compresión							
3	Se calcula la carga máxima de soporte por unidad de área, de las probetas y prismas de albañilería.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

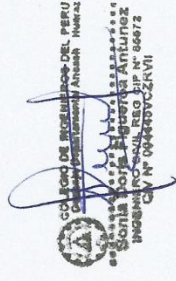
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] No aplicable [] Aplicable después de corregir []

Apellidos y nombres del juez validador. Ing/ Mg: *Donia Doris Figueroa Antunez*
DNI: *31.67.8348*

Especialidad del validador: *Ingeniera Civil*

01 de *Julio* del *2019*

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		si	no	si	no	si	no	
	Variable dependiente: Comportamiento Sísmico							
	DIMENSIÓN 1 Ensayo de Mecánica de Suelos							
1	Se determina la Capacidad Portante y Ángulo de Fricción Interna.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Metrado de Cargas							
2	Se calcula las cargas vivas y muertas con las que trabajará la infraestructura.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3 Análisis por Cargas de Gravedad y Sismo							
5	Se halla el Cortante Basal Estático y Dinámico que actúa sobre los elementos estructurales.	✓		✓		✓		
	Se analiza la rigidez de la estructura y el desplazamiento producto de la interactividad con sismos.	✓		✓		✓		
6	Se determina el comportamiento sísmico de toda la estructura de acuerdo a su vibración o Espectro de Respuesta.	✓		✓		✓		
	Variable independiente: Vivienda Económica Con Muros De Botellas Pet Rellenas De Agregado Fino							
	DIMENSIÓN 1 Unidad de Albañilería							
1	Se identifica las características del agregado fino, mediante la granulometría.	✓		✓		✓		
2	Se establecen las medidas de las botellas a usar, incluyendo su peso al ser relleno.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Resistencia a la compresión							
3	Se calcula la carga máxima de soporte por unidad de área, de las probetas y prismas de albañilería.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Ing/Mg: Percy Lethelier Marín Cubas
DNI: 26.692.689.....

Especialidad del validador: Transportes y Conservación Vial.....

02 de Julio del 2019

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Percy L. Marín Cubas
ING. CIVIL
R. CIP. 108655

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		si	no	si	no	si	no	
	Variable dependiente: Comportamiento Sísmico							
	DIMENSIÓN 1 Ensayo de Mecánica de Suelos							
1	Se determina la Capacidad Portante y Ángulo de Fricción Interna.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Metrado de Cargas							
2	Se calcula las cargas vivas y muertas con las que trabajará la infraestructura.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3 Análisis por Cargas de Gravedad y Sismo							
5	Se halla el Cortante Basal Estático y Dinámico que actúa sobre los elementos estructurales.	✓		✓		✓		
	Se analiza la rigidez de la estructura y el desplazamiento producto de la interactividad con sismos.	✓		✓		✓		
6	Se determina el comportamiento sísmico de toda la estructura de acuerdo a su vibración o Espectro de Respuesta.	✓		✓		✓		
	Variable independiente: Vivienda Económica Con Muros De Botellas Pet Rellenas De Agregado Fino							
	DIMENSIÓN 1 Unidad de Albañilería							
1	Se identifica las características del agregado fino, mediante la granulometría.	✓		✓		✓		
2	Se establecen las medidas de las botellas a usar, incluyendo su peso al ser relleno.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Resistencia a la compresión							
3	Se calcula la carga máxima de soporte por unidad de área, de las probetas y prismas de albañilería.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [✓]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Ing/ Mg: *Raquel Patricia Reyna Mandujano*.....
DNI: *21673766*.....

Especialidad del validador: *Dirección de la Construcción*.....

02.....de *Julio*.....del 20*19*.....

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

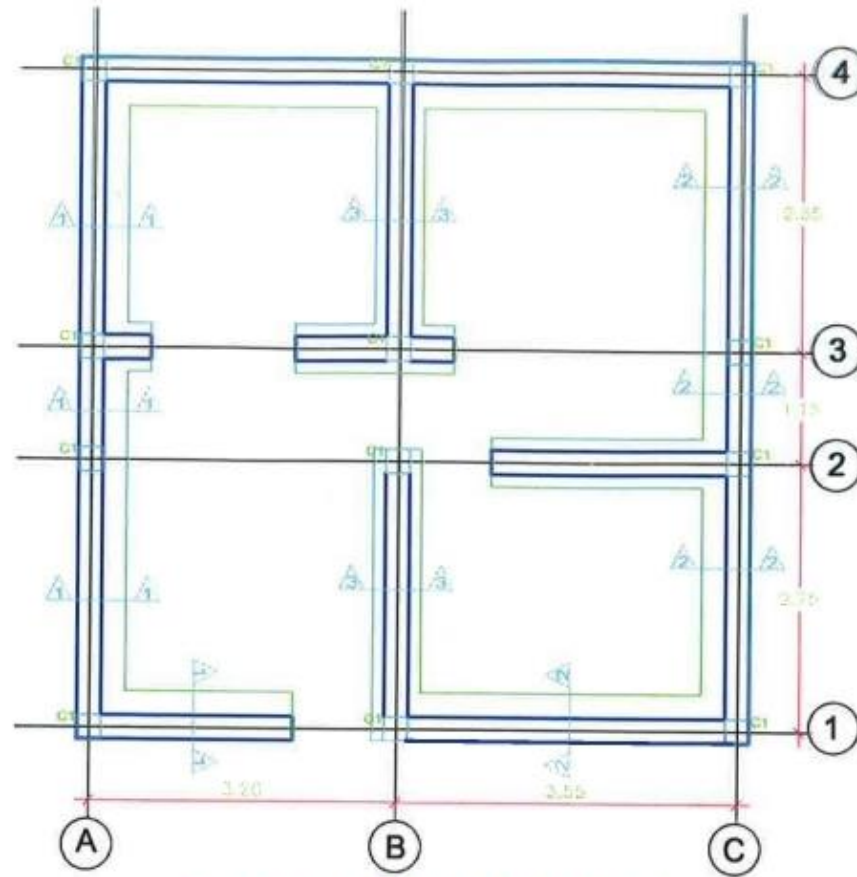
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Arequipa - Huaraz

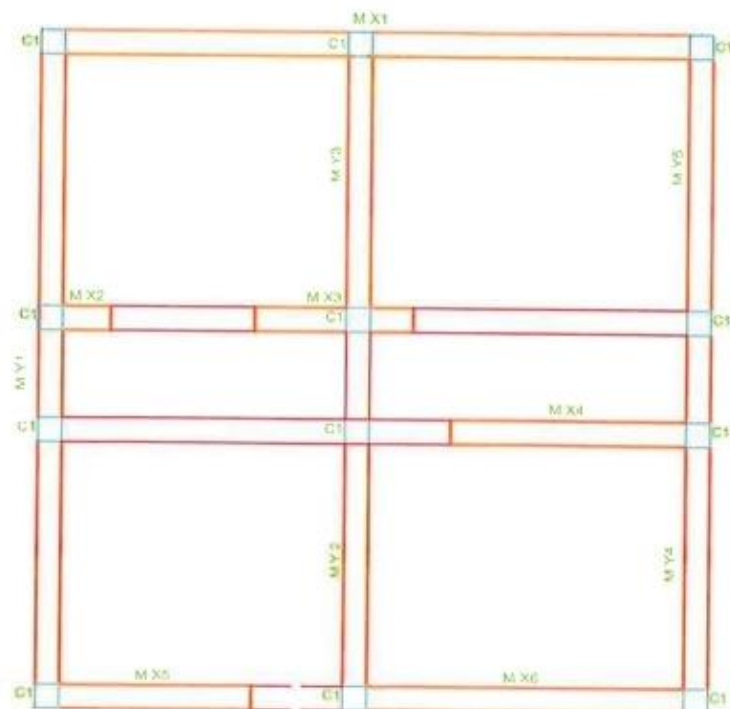
Raquel Patricia Reyna Mandujano
ing^o Raquel Patricia Reyna Mandujano
INGENIERA CIVIL
REG. CIP N° 101322

Firma del Experto Informante.

ANEXO 13: PLANOS ESTRUCTURALES Y DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

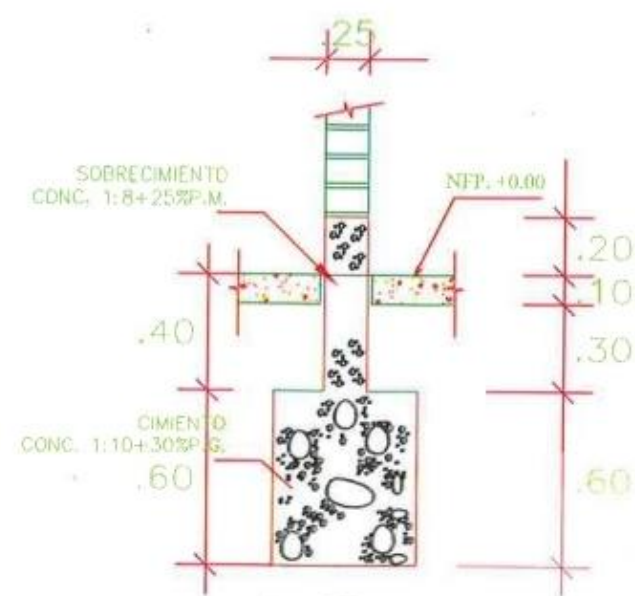
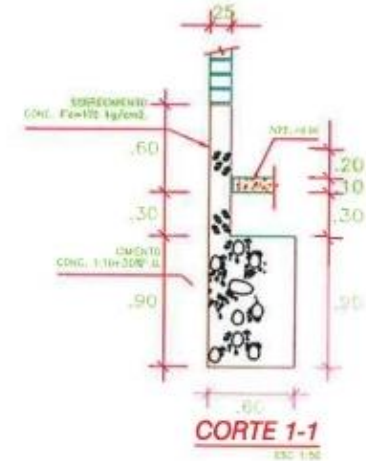
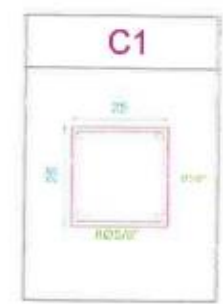


CIMENTACIONES
ESC 1:75



DIRECCION DE MUROS
ESC 1:75

CUADRO DE COLUMNAS



CORTE 3-3
ESC 1:25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO CICLOPEO:
 CEMENTO: CEMENTO HORMIGON 1:10 + 30% PIEDRA GRANDE 8" MAXIMO
 SOBRECIMIENTO: CEMENTO HORMIGON 1:8 + 25% PIEDRA MEDIANA MAXIMO

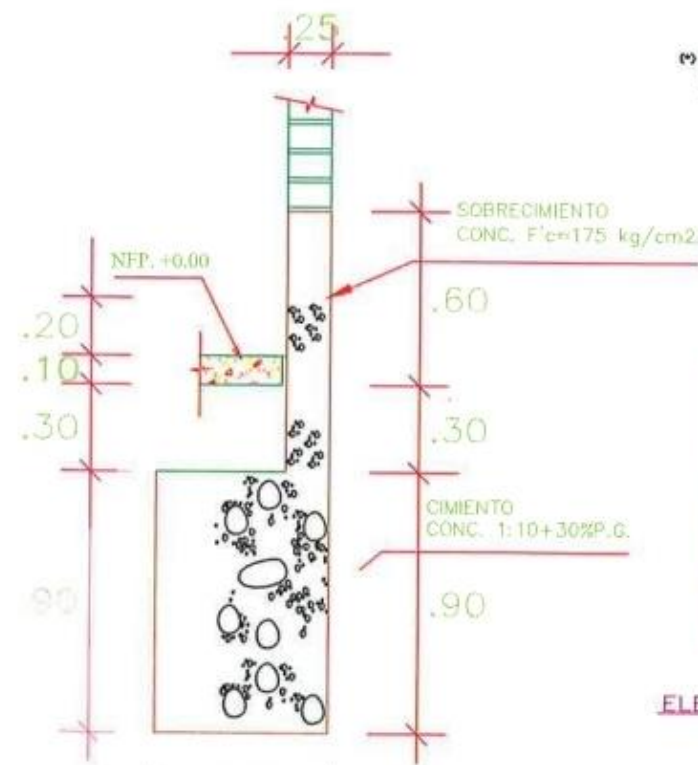
RESISTENCIA
 CAPACIDAD ADMISIBLE $q_{adm} = \text{esf.} \cdot 1.27 \text{ kg/cm}^2$ RECUBRIMIENTO DEL ACERO
 CIMENTACION - 7.5 cm COLUMNA
 LOSAS - 3.00 cm

CONCRETO ARMADO:
 CONCRETO - COLUMNAS $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 CONCRETO - VIGAS $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

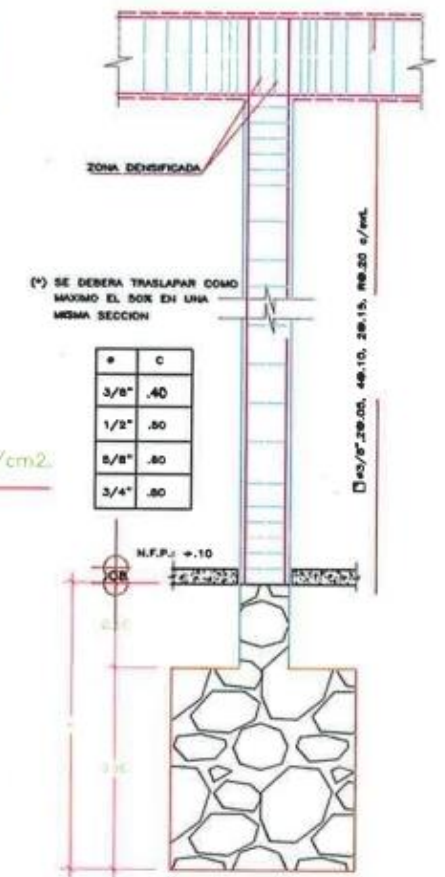
SOBRECARGA:
 TECHO 1 PISO 200 kg/m²

MORTERO:
 PARA UNIDADES DE ALBARRERA PET DE $F_m = 35 \text{ kg/cm}^2$ (1:4 CEMENTO, ARENA) LLENANDO COMPLETAMENTE LAS JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES DE DILATACION 1" (USAR TECNOFORT).

TRASLAPE
 ø 3/8" = 40 cm
 ø 1/2" = 50 cm
 ø 5/8" = 60 cm

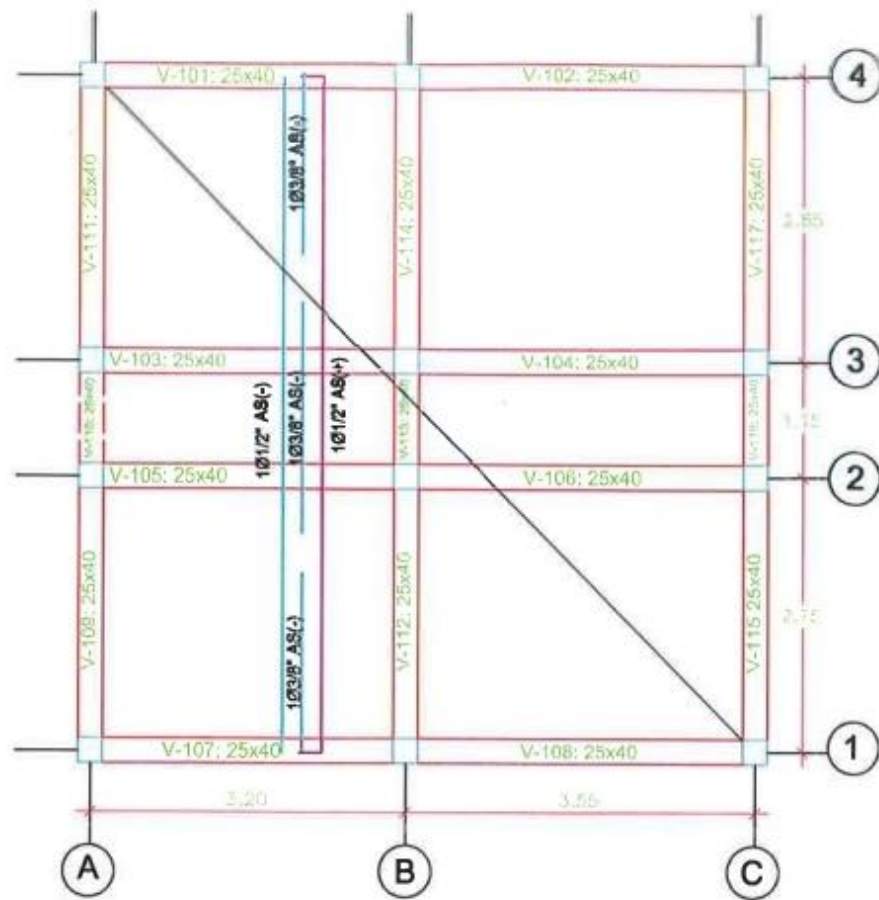


CORTE 2-2
ESC 1:25

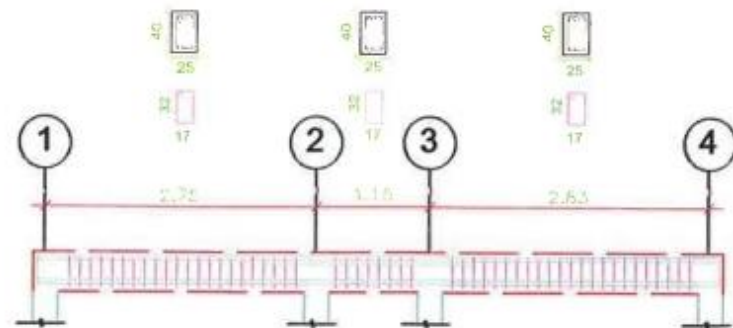


ELEVACION TIPICA DE COLUMNA

PROYECTO: VIVIENDA ECONOMICA					ESCALA: INDICADA
PLANO: ESTRUCTURA - CIMENTACIONES					LÁMINA: E-01
VALIDACION PROFESIONAL:					DIMENSIONES: Cimentaciones en Metros
REGION: ANCASH	PROVINCIA: HUARAZ	DISTRITO: INDEPENDENCIA	DIRECCION: NICUPAMPA	CALLE: AV. GRAN CHAVIN S/N	
FECHA: DIC. 2019					



LOSA ALIGERADA - NIVEL 01
ESC 1:75



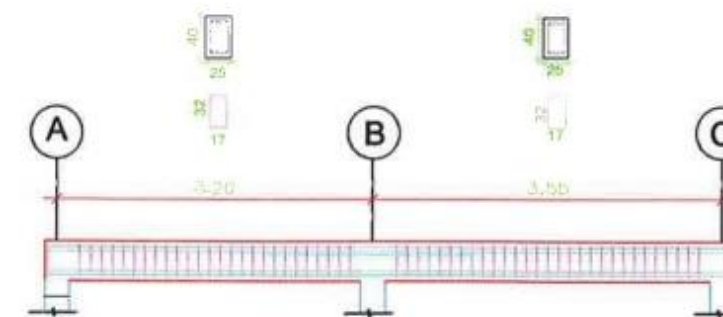
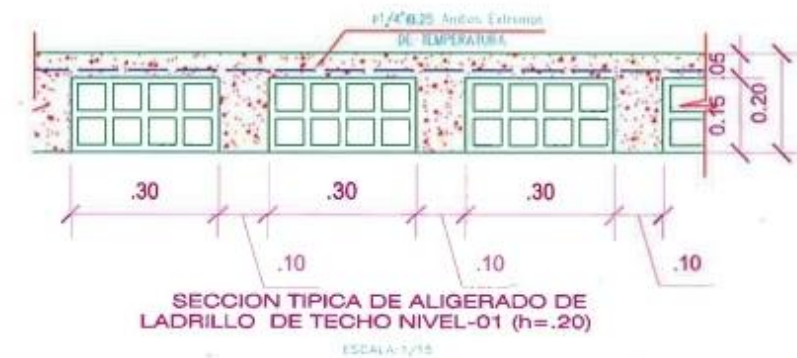
DETALLE VIGA EJE A-A / EJE B-B / EJE C-C /
ESC 1:75

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ALIGERADO, VIGAS Y COLUMNAS
 $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
 $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $s/c = 250 \text{ kg/m}^2$ (Departamentos)

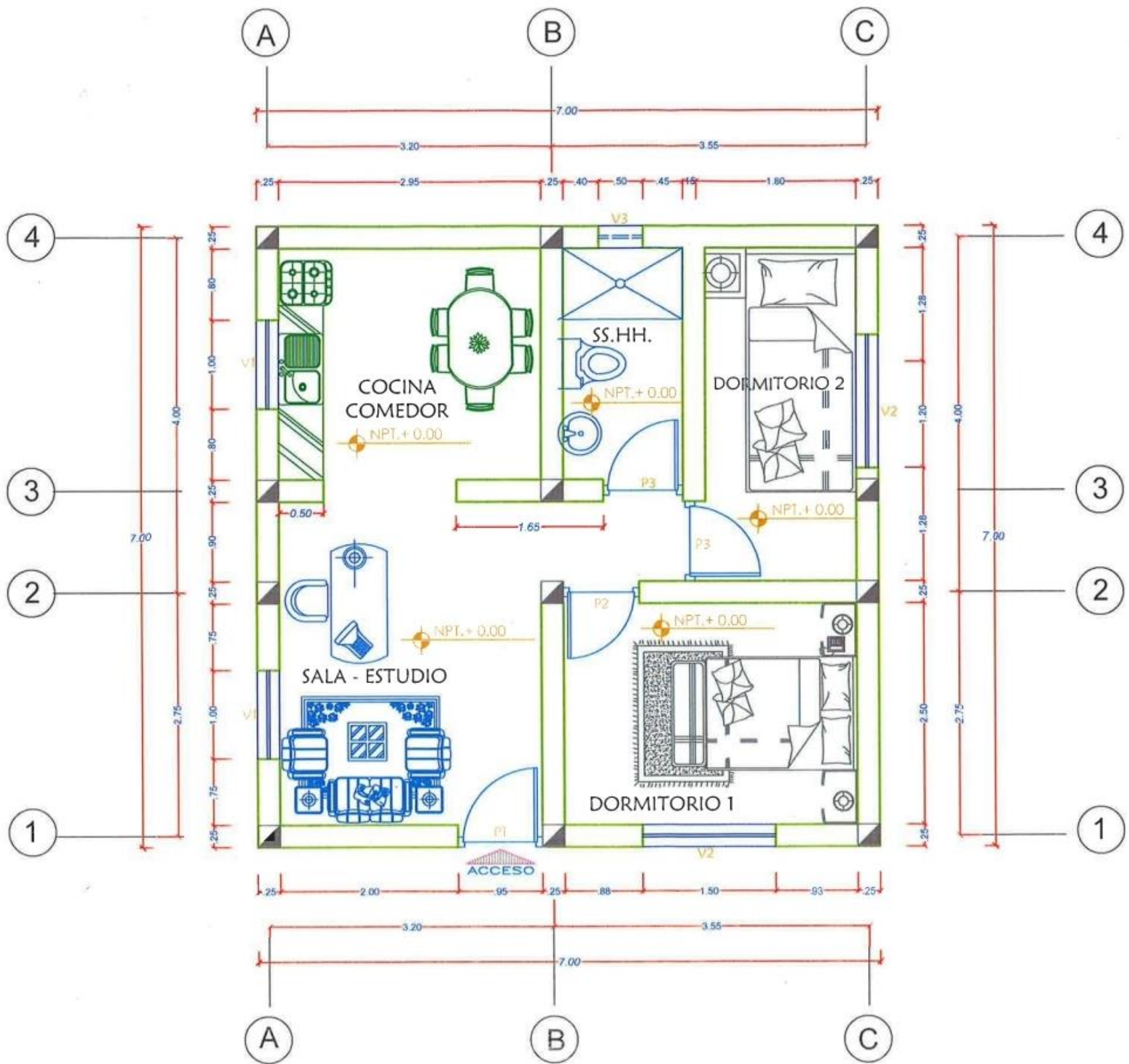
RECUBRIMIENTO
 Aligerado = 3 cm.
 vigas = 4 cm.

MUROS DE ALBAÑILERIA
 Unidad de Albañilería PET
 $\Rightarrow 0.09 \times 0.10 \times 0.24 \text{ m}$. (Tipo PET)
 Mortero Cemento Arena 1:3
 Resistencia albañilería $f_m = 65.79 \text{ kg/cm}^2$



DETALLE VIGA EJE 1-1 / EJE 2-2 /
EJE 3-3 / EJE 4-4
ESC 1:75

PROYECTO: VIVIENDA ECONÓMICA					ESCALA: INDICADA
PLANO: ESTRUCTURA - VIGAS SOLERAS					LÁMINA: E-02
VALIDACIÓN PROFESIONAL:					DIMENSIONES: Asociaciones en Metros
DIBUJÓ:					
REGION: ANCASH	PROVINCIA: HUARAZ	DISTRITO: INDEPENDENCIA	URBANIZACION: NICRUPAMPA	CALLE: AV. GRAN CHAVIN S/N	FECHA: DIC. 2019



CUADRO DE VANOS


PUERTAS			VENTANAS			
TIPO	ALTO	ANCHO	TIPO	ALTO	ANCHO	ALF.
P-1	2.10	0.95	V-1	1.20	1.00	0.90
P-2	2.10	0.85	V-2	1.20	1.50	0.90
P-3	2.10	0.90	V-3	0.40	0.50	2.00

PROYECTO: VIVIENDA ECONÓMICA		ESCALA: 1/50
PLANO: ARQUITECTURA - DISTRIBUCIÓN PISO I		LÁMINA: A-01
VALIDACIÓN PROFESIONAL:		Lámina 1 de 1
FECHA: DIC. 2019		

ANEXO 14: PANTALLAZO DE PORCENTAJE EN TURNITIN

Feedback Studio - Microsoft Edge
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1084460627&student_user=1&s=8&o=1236781607

feedback studio | Icei Beckt Zambrano Paucar | ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO – HUARAZ, 2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis del comportamiento sísmico para una vivienda económica con muros de botellas pet rellenas de agregado fino – Huaraz, 2019


TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:
Galán León, Jhoss Kennedy (ORCID: 0000-0003-0226-7510)
Zambrano Paucar, Icei Beckt (ORCID: 0000-0003-1868-8934)

ASESOR:
Mg. Monja Ruiz, Pedro Emilio (ORCID: 0000-0002-4275-763X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

HUARAZ - PERÚ
2019



Resumen de coincidencias

12 %

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	6 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.unasam.ed... Fuente de Internet	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
7	dspace.uceuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
9	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 28 | Número de palabras: 7196 | Text-only Report | High Resolution | Activado

ANEXO 15: ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mgtr. PEDRO EMILIO MONJA RUIZ docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada "**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO - HUARAZ, 2019**", del (de la) estudiante **GALAN LEON, JHOSS KENNEDY y ZAMBRANO PAUCAR, ICEI BECKT**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **12%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

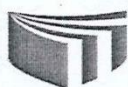
Huaraz, 06 de Diciembre del 2019



Mgtr. PEDRO EMILIO MONJA RUIZ
DNI: 17584590

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**ANEXO 16: FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"**

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS**

35. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

GALAN LEON, JHOSS KENNEDY

D.N.I. : 74223284
Domicilio : Av. Luzunaga # 592 - 3er Pto
Teléfono : Fijo : Móvil : 978 104 164
E-mail : jhoss_1106@hotmail.com

36. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

- Trabajo de Investigación de Pregrado
 Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

- Grado Título
Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :

Mención :

Doctorado

37. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

GALAN LEON, JHOSS KENNEDY y ZAMBRANO PAUCAR, ICEI BECKT

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA
ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO
FINO - HUARAZ, 2019

Año de publicación: 2019

**38. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN
ELECTRÓNICA:**

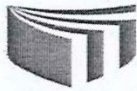
A través del presente documento,

- Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.
 No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma : 

Fecha : 10 de Diciembre 2019





FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

37. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

ZAMBRANO PAUCAR, ICEI BECKT

D.N.I. : 70187968
Domicilio : Av. Independencia 2022
Teléfono : Fijo : Móvil : 9449 80537
E-mail : icei.vermitrax@gmail.com

38. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Grado

[X] Título

Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :

Mención :

39. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

GALAN LEON, JHOSS KENNEDY y ZAMBRANO PAUCAR, ICEI BECKT

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA
ECONÓMICA CON MUROS DE BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO
FINO - HUARAZ, 2019

Año de publicación: 2019

40. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN
ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

[X] Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

[] No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma :

[Handwritten signature]

Fecha : 10 de Diciembre 2019



**ANEXO 17: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

GALAN LEON, JHOSS KENNEDY

INFORME TÍTULADO:

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE
BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO - HUARAZ, 2019

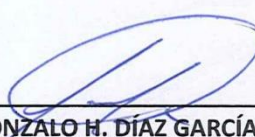
PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de Diciembre del 2019

NOTA O MENCIÓN: DIECISIETE (17)




Mgtr. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ZAMBRANO PAUCAR, ICEI BECKT

INFORME TÍTULADO:

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA CON MUROS DE
BOTELLAS PET RELLENAS DE AGREGADO FINO - HUARAZ, 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de Diciembre del 2019

NOTA O MENCIÓN: DIECISIETE (17)



Mgtr. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL