



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente  
en Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**AUTORES:**

Morillo Sopan, Kevvin Jhin (ORCID: 0000-0003-2456-7194)

Salcedo Guevara, Alex Andersson (ORCID: 0000-0002-2448-0454)

**ASESOR:**

Mg. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (ORCID: 0000-0001-8850-846)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

A nuestros padres O linda Sopan y Orlando Morillo; Dora Guevara y Daniel Salcedo, por apoyarme intelectual, moral y económicamente a lo largo de toda mi carrera, sin su apoyo este logro no podría ser posible.

Está dedicado además a mis docentes los cuales durante esta etapa universitaria aportaron sus conocimientos, experiencia y consejos. Logrando hoy en día consolidarnos como unos profesionales de nivel.

Dedicado a Dios, por mostrarnos el camino y abrirnos las puertas del éxito, sobre todo del amor propio para al fin lograr nuestro objetivo académico.

**Los autores**

## **Agradecimiento**

A Dios por ser nuestro guía y acompañarnos en todo el transcurso de vida y carrera profesional, brindándonos salud, confianza y conocimientos para culminar todas nuestras metas y proyectos a futuro.

A nuestras familias, quienes son los pilares de nuestra vida, tanto padres y hermanos. Por su paciencia, esfuerzo, dedicación y por hacernos personas con buenos valores.

A todos los docentes de la Universidad San Pedro y Universidad Cesar Vallejo, los cuales formaron y formaron parte de nuestra vida universitaria.

**Los autores**

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índices gráficos .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	20
3.2. Variables y Operacionalización: .....	21
3.3. Población, muestra y muestreo .....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	22
3.5. Procedimientos .....	23
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN .....	39
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES .....	44
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46
IX. ANEXOS .....	52

## Índice de tablas

TABLA 1. Consideraciones mínimas según RNE para los elementos estructurales ..	30
TABLA 2. Dimensiones de los elementos estructurales considerados .....	32
TABLA 3. Comparativo Resumen de Presupuesto.....	36
TABLA 4. Matriz de consistencia.....	56
TABLA 5. Densidad De Muros De Albañilería Confinada Dirección X – 1er Piso ....	74
TABLA 6. Densidad De Muros De Albañilería Confinada Dirección Y – 1er Piso .....	74
TABLA 7. Masas y Peso de la Edificación en Albañilería Confinada” .....	75
TABLA 8. Resumen de Secciones y Áreas de Acero de las columnas-1er Piso.....	79
TABLA 9. Zapatas Aisladas .....	84
TABLA 10. Densidad De Muros De Ductilidad Limitada En La Dirección X” .....	91
TABLA 11. Densidad De Muros De Ductilidad Limitada En La Dirección Y” .....	91
TABLA 12. Cuantía Mínima en Muros X – Primer Piso” .....	95

## Índice de figuras

FIGURA 1.Ubicación del Terreno en Google Maps.....	126
FIGURA 2.Vista frontal de población de estudio .....	126
FIGURA 3.Vista del perfil de la zona a estudiar .....	127
FIGURA 4.Se muestra la vivienda a estudiar .....	127
FIGURA 5.Presencia de pequeñas areas recreativas y la presencia de un colegio.128	
FIGURA 6.Presencia de viviendas construidas con un material prefabricado .....	128
FIGURA 7.- Presencia de viviendas contruidas con material rustico .....	129
FIGURA 8.-Presencia de entidad publicas tales como un colegio y local comunal.129	
FIGURA 9.-Viviendas contruidas sin presencia de elementos estructurales. ....	130
FIGURA 10.- El terreno presenta un tipo de suelo arenoso.....	130

## RESUMEN

El distrito de Nuevo Chimbote, la mayor parte de viviendas fueron construidas con materiales poco duraderos y esto aumenta cada día debido al bajo nivel socioeconómico de las poblaciones vulnerables lo que los conlleva a no poder construir una vivienda duradera y siguiendo los protocolos establecidos; nuestro proyecto fue útil para brindar propuestas con bases teóricas para construir viviendas económicas y seguras de una manera rápida y confiable.

Nuestro proyecto es descriptivo comparativo porque realizaremos la comparación con respecto a una vivienda tradicional. Nuestro proyecto permitió comparar en términos de economía que tipo de vivienda es más viable destinada hacia nuestra población a estudiar.

Una vivienda sostenible planteada en nuestro proyecto posee las siguientes características: Económico, seguro, viable, basado en normas RNE, de menor tiempo de construcción. Con nuestro proyecto esperamos proponer una vivienda económica y confiable utilizando las normas correspondientes.

Por lo cual presento este proyecto para abarcar lo máximo posible en base teórica y por consiguiente brindar un producto económico y rentable socialmente para dichas zonas de expansión urbana en nuestra localidad.

**Palabras clave:** Vivienda sostenible, Vivienda Tradicional, Estructuras.

## **ABSTRACT**

In the district of Nuevo Chimbote, most of the houses were built with non-durable materials and this increases every day due to the low socioeconomic level of the vulnerable populations, which leads them to not be able to build a durable house and following the established protocols; our project was useful to provide proposals with theoretical bases to build affordable and safe housing in a fast and reliable way.

Our project is descriptive comparative because we will make the comparison with respect to a traditional home. Our project made it possible to compare in terms of economy what type of housing is most viable for our population to study.

A sustainable home proposed in our project has the following characteristics: Economic, safe, viable, based on RNE standards, shorter construction time. With our project we hope to propose an affordable and reliable home using the corresponding standards.

For which I present this project to cover as much as possible on a theoretical basis and therefore provide an economic and socially profitable product for these areas of urban expansion in our town.

**Keywords:** Sustainable housing, Traditional housing, Structures.



# **I. INTRODUCCIÓN**

La demanda de nuevas tecnologías y materiales el día de hoy están siendo llamadas a revolucionar el nivel de vida hasta límites insospechados; la ingeniería y arquitectura en el mundo de la construcción son parte indispensable de la construcción de nuevas edificaciones estructurales destinadas a hacer nuestra vida más práctica. Ante la necesidad vital de una vivienda, debido al gran crecimiento poblacional tanto a nivel internacional, nacional y local. El proyecto a realizar frente a la coyuntura actual cobra gran importancia debido a los nuevos modelos de construcción, y su uso en zonas de expansión urbana cuyo objetivo se presenta como variable de tipo de construcción opcional, brindando una relación costo-beneficio como gran oportunidad dentro del rubro de ingeniería.

La edificación está estrechamente relacionada al desarrollo, su función es brindar servicios que respondan a las necesidades efectivas de la comunidad, es tanto una herramienta de desarrollo. La finalidad de una edificación está dada por su funcionalidad, por tanto, el método de construcción tiene que ser realizado de manera correcta. Sin embargo, la distinción de técnicas y material conveniente además de la aportación del cuerpo social en tanto el proceso de obra serán la clave para su cuidado adecuado, por lo tanto, la clave para la permanencia y eficacia de la edificación.

Para implementar de manera efectiva las mejores soluciones disponibles, los campos de arquitectura e ingeniería y la tecnología deben trabajar juntos.

El uso de tipo o modalidades por construcción denominadas como albañilería confinada son las utilizadas a nivel nacional en zonas urbanas, con un 63% de viviendas construidas con este sistema estructural desde los años 50 a la actualidad. Definiendo este tipo de construcción confinada, está formado dos partes, una es un muro de albañilería simple unido hacia una fila de cadenas de concreto armado, la cual es vaciada después de edificar el tabique, empleándose un empalme dentada respecta a albañilería y soporte.

Otro modelo estructural propuesto en nuestro proyecto es la de edificaciones denominadas Muros de Ductilidad limitada, las cuales tienen una característica estructural en donde la carga frente a un movimiento sísmico y aquellas cargas

gravitacionales se basan en la elaboración en muros de hormigón cuyos espesores mínimos, dentro del cual se omite los extremos confinados y en la cual el refuerzo vertical es propuesto de una única capa. El límite basado en dicho método es de una edificación no mayor a 8 niveles.

A *nivel internacional*, la demanda de construcción de viviendas llevó a la selección de nuevas tecnologías y métodos para facilitar presupuesto-tiempo, con el uso de componentes prefabricados, los cuales están diseñados para permitir a las personas de zonas de expansión el acceso hacia una demanda básica como es una vivienda.

A *nivel nacional* la demanda de una vivienda aumentó en los últimos 20 años debido a la gran expansión urbana de algunas regiones, y por ende la demanda es mayor. Debido al aumento de costo-vida apenas el 44.5% de la población en Lima tienen acceso a una vivienda con todas las necesidades básicas. Dejando de lado a personas de bajos recursos y sobre todo conllevando al gran problema de autoconstrucción y sus problemas estructurales a largo plazo y frente a desastres naturales. Teniendo estos pocos conocimientos respecto a nuevos métodos de construcción y sin haber realizado algún tipo de ensayo previo.

En el *plano local*, existe un requerimiento de construcción de viviendas. Las viviendas construidas dentro de lugares de expansión son realizadas con materiales que son poco confortables y duraderos, sumados al nivel económico de la población, no admite a toda la población en general tengan acceso a la construcción correcta de una vivienda eficaz. Además, la gente tiene poco interés en ayudar a personas con recursos limitados, los cuales vendrían a ser las zonas de expansión urbana y bajos recursos económicos. En nuestra localidad existe poco conocimiento respecto a otros tipos de construcción fuera de la tradicional confinada, porque la mayoría de la gente opta por construir casas con materiales rústicos sin tener conocimientos de construcción.

Basado en los contextos mencionados respecto a la diferencia de métodos de construcción, lo que genera el interés por realizar el siguiente estudio, la cual se plantea como *interrogante general*: ¿De qué manera influirá la Propuesta de un

Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en la población de Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021?

Respecto a la *justificación*, en el *aspecto práctico*, el estudio presentado, se basó en el planteamiento y creación de un prototipo de vivienda como método alternativo, usando perfiles estructurales de planchas de concreto. Lo cual le brindó fortalezas como: Eficiencia estructural, presupuesto sostenible, durabilidad y sobre todo fácil acceso a la población de recursos económicos. La presente tesis tiene como base referencial las normal de Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), mediante la normal e 0.30, e 0.50, e 0.60 y e 0.70. Lo cual llevó al planteamiento de una alternativa segura, confortable y de fácil acceso a la población de las zonas de expansión urbana de nuestro distrito. Por lo cual el presente proyecto abarcó lo máximo posible en base teórica y por consiguiente brindó un producto rentable social y estructuralmente.

En cuanto al *aspecto metodológico*, se realizó una tesis descriptiva-comparativa, se dio a conocer otra opción de construcción, de fácil aplicación y manejo en las nuevas zonas de expansión urbana diferente a otros sistemas constructivos convencionales. Se utilizó los beneficios estructurales de las planchas de concreto para la ejecución de viviendas, debido a que su fabricación es rápida y su montaje, el costo fue menor y el tiempo para su construcción de redujo, resaltando también la responsabilidad ambiental que tiene este método de construcción.

Respecto al *aspecto social* la presente investigación permitió brindar mayor conocimiento a nivel académico y social, respecto a otros métodos de construcción diferente a la tradicional, para que puedan ser tomados como opción al momento de la construcción de sus viviendas.

En cuanto al *aspecto económico*, nuestra investigación presentó como una opción sustentable económicamente y segura estructuralmente, al observar la creciente población de Nuevo Chimbote en las zonas de expansión, donde se observa que existen familias con recursos económicos bajos, por lo cual no logran alcanzar la necesidad de una vivienda digna y segura, cumpliendo todos los parámetros establecidos.

Respecto al aspecto *científica*, los estudios dentro del rubro de ingeniería y construcciones de edificación, ha priorizado el uso y empeño de estructuras confinadas, por ese motivo la presente investigación pretende abarcar una solución económica y social rentable, con la finalidad de brindar y beneficiar a los poblados marginados y de bajos recursos económicos. Este proyecto fue un aporte a la tecnología en el campo de construcción sostenible y base para investigaciones futuras.

En base a lo mencionado anteriormente, se plantea como *Objetivo General* Proponer un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021. También se plantean como *Objetivos Específicos*: Identificación del área de estudio, Elaborar un estudio de suelos de la zona del área de investigación , Elaborar arquitectónicamente una vivienda sostenible en el AA.HH Nueva Esperanza, Determinar aquellos elementos estructurales que intervienen en la edificación de una vivienda con albañilería confinada y de propuesta de una edificación sostenible, Elaborar y diseñar dimensiones mínimas estructurales y los elementos que intervienen según RNE ,Evaluar un prototipo de estructura sostenible frente a una vivienda tradicional.

Como *Hipótesis General* se plantea que: Es factible la Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en la población de AA. HH Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Como Trabajos Previos Internacionales se consideró las siguientes investigaciones:

Zambrano y Romero (2017), realizaron, en la Universidad Técnica de Machala, su investigación denominada *“Análisis comparativo económico de una vivienda de estructura de acero y una de estructura convencional”*, que tuvo como objetivo analizar comparativa y económicamente viviendas construidas mediante acero y tradicional. Dicha investigación fue realizada mediante un documental, apoyado de instrumentos como materiales bibliográficos documentos. La investigación se basa en dos formas de construcción para viviendas. Se concluyó que el presupuesto de la estructura de acero constituye 88% y el convencional equivale 93%. Asumiendo que la diferencia de costos es de un 5%. Asumiendo así que vivienda construida con acero es más sostenible, además el tiempo de construcción se ve reducido.

Nieto (2014), realizó, una tesis denominada *“Diseño de una vivienda de dos plantas con soluciones prefabricadas”*. La presente información tiene como objetivo investigar opciones de edificación que puedan tener la adecuada seguridad estructural y comodidad, a su vez buscando una alternativa económica de construcción. El presente proyecto trabaja mediante un diseño aplicativo y descriptivo, apoyándose de instrumentos como bibliografías documentadas. Se concluyó que al llevarlo a cabo la construcción por m<sup>2</sup> la vivienda prefabricada ahorro un costo promedio de 7.07% y en un 33.33% en tiempo de ejecución, finalizando que una edificación con elementos o soluciones prefabricadas resulta ser factible económicamente y a un menor costo y tiempo.

Para los Trabajos Previos Nacionales se considera las siguientes investigaciones:

Correa (2018), realizó, en la Universidad Cesar Vallejo, su tesis denominada *“Alternativa de construcción de vivienda económica, empleando perfiles estructurales de plancha delgada, en el AA.HH. Villa Estela, Ancón, Lima, 2018”*, tiene como finalidad el análisis de los tiempos y presupuesto exactos para la construcción de un prototipo sustentable de viviendas económicas a través del uso de planchas estructurales, aplicado dentro del Asentamiento Humano Villa Estela en la ciudad de Lima. Dicho análisis tiene un diseño teórico, descriptiva. Se trabajó con una población

de dos prototipos de estructuras, una edificación tradicional y otra realizada con material metálico. El procedimiento de evaluación fue el método visual de observación, mediante el uso de una ficha de observación técnica como instrumento. Como conclusión a través del método T-Student, indica que no existe diferencia considerable en ambas alternativas al obtener como resultado un nivel de significancia menor lo cual, es insignificante.

Gronerth (2019), realizó, en la Universidad Cesar Vallejo, su investigación titulada *“Lineamientos Urbanos y Criterios de Diseño para Vivienda Tipo Módulo del Asentamiento Humano El Progreso, Víctor Larco Herrera, TRUJILLO 2019”*. La presente tesis tuvo como objetivo determinar lo lineamientos urbanos y criterios para diseñar viviendas de Módulo, para habilitar a los pobladores del Asentamiento Humano El progreso. La investigación trabaja con un diseño aplicativo – No experimental, con apoyo de instrumentos metodológicos como entrevistas y fichas de observación. La población con la que se trabajó fue de 95 Familias del Asentamiento Humano el progreso, seleccionando a 40 familias como muestra. Se llegó a la conclusión que los lineamientos urbanos que se van usar para habitar dicho locación ,las viviendas deben poseer una característica de ser para una sola familia, mediante un sistema drenaje pluvial, con vías perpendiculares, construidas a nivel de 0,00 para evitar inundaciones futuras. Por otra parte, el diseño será convencional de forma Ortogonal y estética para reducir costos de construcción cuya altura no debe ser mayor a dos niveles.

Corzo y Saldaña (2017), realizó, en la Universidad San Martin de Porres, la tesis titulada *“Comparación de diseños estructurales de edificaciones metálicas con edificaciones de concreto armado para determinar el diseño más rentable en la construcción de viviendas multifamiliares”*. El objetivo de este presente estudio consistió en comparar la factibilidad para la edificación de casa metálicas y de concreto armado. Dicha investigación fue descriptiva, con un planteamiento cuantitativo y no experimental. Los elementos fueron elementos de reseña bibliográfica como apoyo. Se llegó a la conclusión a la que se llegó con la investigación fue que el presupuesto por cada metro cuadrado entre ambas viviendas da un 25.86%, en tiempo de ejecución



el ahorro es 44.25%, finalizando con que la edificación realizada con acero más sustentable presupuestalmente y reduce el tiempo de edificación de la vivienda.

Angelo y Moscoso (2018), en su tesis, realizada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, titulada *“Propuesta de viviendas económicas utilizando nuevas tecnologías para reducir el déficit de vivienda en el nivel socioeconómico C de la ciudad del cusco en el sector Tica-Tica”*. El objetivo de la investigación es de bajar el déficit de viviendas en el nivel socioeconómico C de la ciudad de Cusco, a través de proyectos para hogares por medio de nuevas tecnologías constructivas, utilizando sistemas estructurales de muro de ductilidad limitada. La presente investigación fue de carácter cuantitativo – aplicativo. Se llegó a la conclusión, fijándose en la construcción, el proyecto es viable al analizar costos y tiempo, siendo no tan novedoso, pero cumpliendo con las exigencias y requisitos del público objetivo.

Cortez (2017), realizó, en la Universidad Cesar Vallejo, dicho proyecto de investigación titulada *“Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa – Ancash, 2017”*. La finalidad de dicha investigación fue realizar propuesta sustentable en las viviendas de nuevo Chimbote dentro de las zonas de expansión. El diseño de investigación comparativo – descriptivo, tomando como muestra las viviendas económicas y tradicionales de albañilería confinada de Nuevo Chimbote, con apoyo de técnicas como análisis de documentos aplicativos. Se concluye que la construcción de una casa sostenible económicamente tiene un valor de 35,065.64 soles, comparada con una de albañilería confinada cuesta 36,176.42 soles, siendo más durable la económica que la tradicional, ya que cuenta con concreto armado en sus muros y su respuesta es mejor ante futuros sismos.

Chamache (2019), en su tesis realizada en la Universidad Cesar Vallejo, titulada *“Lineamientos para el diseño arquitectónico de una vivienda colectiva en el distrito de Nuevo Chimbote, 2018”*. El objetivo de la investigación fue de determinar los lineamientos para poder diseñar viviendas colectivas en el distrito de Nuevo Chimbote, buscando espacios eficientes y funcionales. Se utiliza para la investigación

instrumentos documentados aplicativos, tomando en cuenta diseños de calidad formal, funcional, espacial y eficiente. Se concluyó que respecto a los aspectos formales tienen que ser pertinentes y apropiados, por otra parte, en cuanto a los espaciales tiene que ser vivibles y funcionales, usados eficientemente, por último, respecto a lo tecnológico debe ser importante para determinar el confort de la vivienda y los habitantes.

López (2019), realizó, en la Universidad Cesar Vallejo, su investigación titulada “*Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019*”, tiene como objetivo evaluar las viviendas autoconstruidas en el AA.HH. Señor de los Milagros. La investigación tiene una población dada por cuatrocientos diecinueve hogares, con una muestra de 290 lotes, aplicando un muestreo probabilístico aleatorio simple dando como resultado 165 hogares, ajustando la muestra a 105 escogidas por el tesista. Fueron usadas técnicas la recopilación de muestras sumado la observación. Cuya conclusión se llegó a que la solución para la problemática fue de diseñar una edificación basándose en elementos confinados, respetando las condiciones dadas por RNE, obteniendo una equitativa distribución de cargas, reduciendo esfuerzo corte-torsión.

Huanca (2019), en su tesis realizada en la universidad Peruana Unión, titulada “*Análisis de factibilidad técnica y económica de viviendas estructuradas con ferrocemento para las zonas rurales del distrito de Taraco – Puno*”. Tuvo como principal objetivo evaluar la viabilidad técnica, económica y social al usar el ferrocemento frente al uso de albañilería para construir hogares en Taraco – Puno. Se trabajó mediante investigación de diseño experimental, aplicativo y cuantitativo. Se concluyó las condiciones de vida que todos los habitantes que poseen bajos recursos económicos a través del ferrocemento siendo 13.45% más económico que los tradicionales.

Las teorías que fueron de apoyo en la presente investigación se basan en las variables de estudio *Prototipo de vivienda y Vivienda tradicional*, las cuales profundizaremos a continuación:

Como base teórica tenemos; **Vivienda:** Meza (2016) afirma que “La casa es una entidad elemental de la población, ves un ámbito primordial en el cual las personas realizan ocupaciones diarias por lo que resulta dependiente primordialmente el progreso de sus habitantes. La casa es además un lugar donde los residentes descubren bienestar, un sitio donde se satisfacen todas las necesidades del propietario.”

La finalidad de una vivienda se puede conceptualizar, como aquellos resultados de edificaciones en las cuales los individuos prevén, independientemente de su bienestar, básicamente su relevancia y se refieren al deseo de lograr sus metas relacionadas a la creación de un hogar. (Preece, Crawford, McKee, Flint, y Robinson, 2020)

Es decir, para lograr saciar las necesidades de un hogar, no es necesario reducir la calidad de los materiales, y mucho menos dejar de lado los procesos de seguridad constructivos relevantes. Entonces, como se mencionó, tenemos la posibilidad de conceptualizar a una casa como un espacio habitado por un determinado número de individuos, debiendo reunir las características cualitativas para el bienestar de sus integrantes.

Una de las problemáticas ambientales es la edificación de casas las cuales tienen un número de muros de carga menor que son mínimas respecto a lo requerido en la Norma Técnica. Por tanto, es de suma importancia la creación de muros de carga en las viviendas. Según la creencia empírica se cree de manera equivocada que toda edificación son lo suficientemente seguras si solo poseen columnas, pero también deben poseer muros de carga. (Warren y McRae, 2017)

Uno de los principales problemas en el medio es la construcción de viviendas con una cantidad de muros portantes inferior al mínimo exigido por la Norma Técnica. Esta diferencia es un grave error que ha sido evidente en los últimos sismos importantes ocurridos en nuestro país. Por ello, es vital conocer la importancia que tienen los muros portantes en las viviendas. Se cree erróneamente que las edificaciones serán más seguras si tienen solo columnas, pero también deben tener muros portantes (Warren y McRae, 2017)

Por otra parte, Meza (2016) también nos dice “la edificación tendrá que disponer los elementos de seguridad de obstrucción correspondientes. Dicha mínima edificación tendrá que realizarse con materiales que cubran de manera óptima las necesidades del núcleo familiar de acuerdo a las condiciones climáticas en las que vive y no dañen su salud.”

Por lo tanto, lo principal en el proceso de realizar y planificar una construcción es encontrar a los profesionales que estén capacitados y además que realicen el proyecto con el uso de materiales adecuados para cada tipo de encofrado, para a su vez poder crear una estructura de acuerdo al tipo de edificación a construir. (Marcher, Giusti y Matt, 2020).

Por tanto, se entiende que es fundamental además disponer de servicios básicos como luz, agua y saneamiento para lograr vivir en un entorno óptimo, y en ausencia de uno de estos servicios, es necesario brindar una solución alternativa con la correcta funcionalidad.

**Vivienda Sostenible:** Según Araujo (2017) se puede afirmar que, “Una casa sostenible, está ligada al precio de la construcción es de esta forma que tenemos la posibilidad de descubrir diversos noción, dichos involucrados con el asunto presupuesto-tiempo, de esta forma enlaza de manera directa hacia la casa construida pensando en la sociedad.”

Una edificación sostenible es aquel que utiliza aquellos recursos los cuales se encuentran disponibles en su entorno para así lograr una reducción en lo que respecta el consumo de energía y lograr así un efecto de reducción en el impacto ambiental, de tal forma que se logre preservar el medio en el que se construye. (Chan y Atafo, 2019).

Los escasos de presupuesto en la vida social, crea una barrera importante para el libre acceso a una vivienda la cual sea digna y cumpla la función de brindar seguridad. Lo cual obliga a los individuos a resolver sus propias dificultades personales, optando por el autoconstrucción lo cual trae como resultado una edificación de mala calidad o su vez les lleva a compartir dicha vivienda entre varias personas, brindándole pésimas condiciones de vida y convivencia (Martinez, 2018).

Una casa por ley es un derecho constitucional, pero en base a la realidad el panorama es totalmente distinto, pues el derecho de accesibilidad posee diferentes implicaciones que no permiten a nivel general en base a todos los sectores, por tanto , el mayor grupo que se ve afectado son los individuos o población de bajos recursos económicos. (Guerrero, 2019).

**Construcción de vivienda sostenible:** Según Zambrano (2017) nos afirma lo siguiente, “Para proceder con la construcción de una casa sostenible, se debería preparar un modelo presupuestal, para la ayuda a equiparar dichos precios, proporcionando los materiales de manera uniforme los tiempos a realizar la construcción; para no producir deficiencia presupuestal y retrasos del proyecto.”

Para Melles (2018), la **construcción sostenible** tiene como finalidad la renovación y construcción de edificaciones usando un modelo de diseño innovador, empleando materiales renovables, tecnología ecológica y tecnología de una mejor eficiencia energética. Al realizar estos procedimientos se puede disminuir el impacto ambiental, a su vez los desperdicios y emisión de materiales nocivos para la salud.

Según el tipo de construcción de viviendas presentadas en dicho proyecto se define como Edificación con muros de ductilidad limitada o muros de concreto armado.

Para Kolozvari, Kalbasi, Orakcal y Wallace (2021) La ventaja del uso de muros de concreto armado frente a una albañilería confinada de las mismas dimensiones, es poseer una mayor capacidad de absorción y resistencia frente a las cargas sísmicas. Pero, a su vez, para que dicha opción tenga un resultado efectivo, el muro de concreto armado debe ubicarse en un lugar estratégico dentro de la estructura y cuando este es ubicado donde lo corresponde, se deben tomar las medidas adecuadas para su buen funcionamiento estructural.

En base a Rodríguez (2015), proclama: “Las paredes delgadas de hormigón armado pueden ayudar a reducir los costos durante la construcción, las paredes de 8 cm de espesor pueden ser la solución.”

El hormigón según (Hube, Santa, Arroyo, Vargas, Almeida y López, 2020), es un componente el cual tiene una alta resistencia a las fuerzas de compresión, pero a su vez posee una baja resistencia frente a las fuerzas de tracción. Es en estas áreas donde ocurre mayor tracción de los elementos de hormigón en el cual entrar a detallar como refuerzo las barras de acero.

Además, en base a Briceño y Carreras (2015), comenta lo siguiente: “Además de su economía y eficiencia en la vivienda pública, “son muy eficientes estructuralmente porque, al igual que los muros de hormigón armado, tienen propiedades de rigidez y ductilidad que permiten que el sistema soporte cargas sísmicas, dan una gran estabilidad estructural, limitando desplazamientos laterales.”

Basándose en el estudio realizado por Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (2009), nos refiere: “los muros de ductilidad limitada tienen un espesor mínimo y reducido lo que causa una reducción de costos de construcción.”

El-Sokkary y Galal (2018), nos informan que aquellas edificaciones que poseen muros de ductilidad limitada son aquellas edificaciones que poseen muros portantes que pueden soportar tanto cargas gravitatorias como sísmicas, en su mayor parte no poseen elementos estructurales como vigas y losas, los cuales descansan directamente sobre los muros

**Vivienda Tradicional:** En lo que respecta a la segunda variable, *Vivienda tradicional*, Aceros Arequipa (2016) nos afirma lo siguiente: “Esta es la técnica de construcción comúnmente utilizada para construir una casa. En esta clase de casa, primero se construye la pared de ladrillos, después se vierte el hormigón sobre los soportes de conexión y posteriormente conecta la losa hacia viga.”

Las edificaciones tradicionales responden a las necesidades de vida de las ciudades con una adaptación constante a su entorno. Esta a su vez recolecta trabajos realizados en su mayoría por las sociedades indias, utilizando modelos poco modificados. Es practicado por comunidades indígenas, donde las personas puedan construir sus

propios hogares, lográndose una homogeneidad del paisaje cultural en general (Li, 2020).

**Edificaciones Confinadas:** Las cuales en nuestro país la mayor parte de viviendas se realizan con este sistema de construcción, debido a que es más sencillo el proceso constructivo, sin requerir de algún tipo de estudio suelos, tomando en cuenta solo un apoyo teórico empírico. En este tipo de construcción podemos encontrar un tipo de estructuras cimentadas, columnas, losas, vigas y muros.

Este sistema estructural, el tabique se denomina muro portante, porque tienen la función de soportar el peso de la edificación y a su vez la fuerza que emite un movimiento sísmico. El muro o pared del edificio divide o limita los ambientes dentro de la edificación, soportando cargas de gravedad, es decir carga viva y muerta (Borah, Singhal y Kaushik, 2019).

La mampostería se refuerza con aquellos elementos de concreto armando alrededor de su perímetro, para su posterior vaciado dentro de la construcción de albañilería. Dicha cimentación de concreto servirá como confinamiento horizontal para las paredes del primer nivel (SENCICO, 2020).

**Cimiento:** Novas (2014) nos afirma que: “La cimentación es un grupo de componentes de infraestructura responsables de la transmisión de dichas fuerzas vivas y muertas desde la edificación al suelo de nuestra cimentación.”

Además, también según, Novas (2014) nos dice: “Existe una clasificación de cimentaciones de la siguiente manera: La cimentación se puede clasificar en: superficial, semi-profunda y profunda. La superficie será todo lo que esté soportado y enterrado a una altitud muy baja de NTN / 0,00. Las semi profundas son las resoluciones intermedias en medio de poco profundos y profundos, a menudo ocurren en tierras con altos niveles de agua o cuando el flujo de un afluente no se puede desviar. Finalmente, la profundidad depende del esfuerzo cortante entre la cimentación y el suelo para soportar la carga aplicada, o más precisamente, la fricción longitudinal entre la cimentación y el suelo. ”

El enfoque principal de un cimiento o base es apoyar la estructura superior y mantenerla recta. A su vez la mala construcción de esta conlleva a un peligro para las personas y las edificaciones colindantes. Por otro lado los rascacielos que poseen una gran altura, es de suma importancia poseer cimientos de gran magnitud para poder soportar el peso de la estructura, viento y sísmicas (Cayalieri, Correia, Crowley y Pinho, 2020).

Las zapatas y plateas son elementos las cuales deben poseer una forma homogénea, es decir: cuadrada, rectangular, continua o circular. A su vez las cimentaciones no rectangulares tendrán la posibilidad de asimilarse a otras, pero a su vez manteniendo la misma área y momento en respecto al eje de momento resultante. (SENCICO, 2020).

**Columnas:** Con relación a columnas, según Novas (2014), afirma lo siguiente: "El eje es un elemento axial compacto, lo suficientemente delgado para su longitud, que, cuando se somete a mayores cargas, se romperá por flexión o deformación lateral con cargas mucho menores de lo necesario".

También Novas (2014), nos referencia: "Las columnas se dividen en equipos según su altura, y la diferencia es: un eje alto, roto frente a un esfuerzo lateral o sacudida inminente. Y los ejes intermedios, cuando se enfrentan a una combinación de tensiones, agrietamiento y torsión, eventualmente agrietarse y fallar estructuralmente".

Para Baran, Mahamid, Baran, Kurtoglu y Torra-Bilal (2021), Las columnas se dimensionan con la sección transversal y se refuerzan en función de la tensión a la que está sometida, distribuyendo habitualmente la tensión longitudinal de forma simétrica sobre la cara del perfil, para a su vez evitar una excentricidad en algún elemento.



Las columnas deben ser diseñadas para soportar la fuerza axial las cuales tienen un origen en las cargas amplificadas de los pisos de la edificación, y el momento máximo debido a la carga amplificada, teniendo en cuenta que la sobrecarga se aplica solo a una de las secciones adyacentes del piso o losa bajo un criterio. (SENCICO, 2020).

**Muros:** Según Ministerio de vivienda construcciones y saneamiento (2009): “Se pueden definir dos tipos de muros en función de los productos para la construcción: ejes en mampostería y hormigón armado, ejes para mampostería adaptados a la norma peruana E.060, muros de hormigón según la norma E.070.”

Para Wang, Li y Wang (2018), Los muros son aquellos elementos estructurales en los cuales se asienta toda garantía de seguridad de toda la construcción. Son aquellos que tienen como función el aporte de estabilidad a la edificación en su totalidad, dándole la función de ser el soporte básico y también estos aseguran que aquellas personas ajenas a la construcción tengan acceso a ella. La función estructural del muro entonces puede ser definido como un elemento central en todo proyecto de construcción.

**Vigas:** Según Novas (2014) expone: “La viga aquella parte estructural lineal que está sometido principalmente a esfuerzos de flexión. Su distancia prevalece respecto a las otras dos medidas y es generalmente horizontal, y también se encarga de distribuir la resistencia de la losa a la columna o muro según el proceso de construcción”.

Las vigas de confinamiento son denominados elementos estructurales realizados en base a concreto armado con la finalidad de que el muro portante sobre el cual son vaciados no oscile en el caso de un movimiento sísmico, debido a que su función es transmitir las fuerzas sísmicas desde la losa hacia el muro. A su vez cumple la función de distribuir uniformemente las cargas en los muros.

(Zhang, Sun, Li, Wang, Sun y Li, 2020).

**Losas:** Según Novas (2014) declara: Los paneles formarán paneles permitirán una mayor resistencia en conjunto frente a un sismo. Dado al diseño y construcción de la losa debe realizarse con cuidado porque si el acero de la viga se orienta incorrectamente, puede colapsar incluso sin fuerzas sísmicas. "

Una losa de hormigón es aquel elemento estructural, la cual cumple la función de servir como divisor entre los pisos consecutivos de una edificación, y a su vez sirve como base de soporte para aquellas cargas vivas y muertas (Aidarov, Sutura, Valerio y De la Fuente, 2021).

**Edificaciones con Muros de Concreto Armado:** Según Rodríguez (2015) "Los muros delgados de hormigón armado pueden ayudar a reducir los costos durante la construcción, y los muros con un grosor de 8 cm pueden ser la solución más económica para edificios con una altura de no más de cinco pisos" Además de su economía y eficiencia en vivienda social, "también tienen una gran eficiencia estructural porque, al igual que los muros de hormigón armado, poseen propiedades de rigidez y ductilidad que permiten que el sistema soporte cargas sísmicas, proporcionando un alto potencial sísmico. Resistencia al viento y cargas debido al movimiento horizontal limitado ". (Briceño y Carreras, 2015).

Según el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (2009), "Las paredes de ductilidad restrictiva tienen un espesor mínimo y reducido, lo que significa menores costos de construcción y también elimina cualquier elemento de bloqueo en sus bordes".

Una edificación, sus elementos estructurales y cada parte que intervienen en su construcción deberá diseñarse para poder tener una resistencia sísmica alta, las cuales están especificados en la norma, tomando en cuenta las especificaciones relativas en cuanto a los materiales utilizados. (SENCICO, 2020).

### **III.METODOLOGÍA**

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

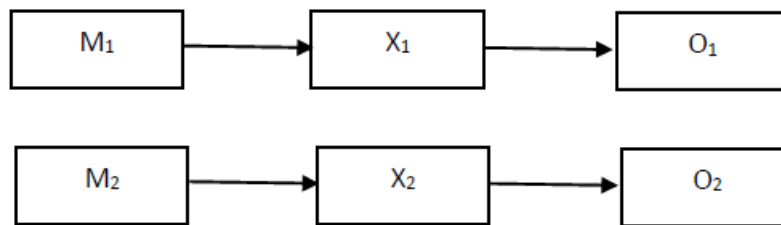
**Tipo de Investigación:** Básica, debido que deriva desde un marco teórico y busca únicamente ampliar los conocimientos teóricos. (Gómez, 2015).

#### **Diseño de Investigación:**

No experimental: Se observará dos situaciones reales en la cual no se procesarán las variables de búsqueda, donde también esta recolectará y estudiará las propiedades y fenómenos.

Según su nivel es una investigación descriptiva, comparativa ya que pretende ver la comparación de “vivienda tradicional” y “vivienda sostenible”.

El esquema es el siguiente:



Donde:

Mi = Muestra.

Xi = Resultados.

Oí = Resultados.

### 3.2. Variables y Operacionalización:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>VIVIENDA ECONOMICA (Variable 1)</b>	"La vivienda sostenible se caracteriza por ser de bajo costo, accesible a todos, con comodidad y calidad para sus ocupantes, pero debe cumplir con ciertos criterios para satisfacer las necesidades del propietario sin tener un costo prohibitivo." (Meza, 2016)	Para obtener resultados en el estudio, se aplicará un análisis estructural, por lo cual se realizará el diseño de la infraestructura de la vivienda. Por consiguiente, se detallará el presupuesto para realizar la comparación con la vivienda tradicional.	Arquitectura	Tipos De Materiales
			Estructura	Dimensiones Estructurales
			Tiempo	Tiempo De Ejecución
			Presupuesto	Costos
<b>VIVIENDA TRADICIONAL (Variable 2)</b>	"Esta es la técnica de construcción comúnmente utilizada para construir una casa. Este tipo de edificación tiene como primer objetivo construir una pared de ladrillos, posteriormente se vierte concreto de las columnas de conexión y en el tramo final el techo se une con las vigas". (Aceros Arequipa, 2016)	Para lograr resultados específicos, se analizará la infraestructura y el diseño a su disposición. A continuación, presupuestaremos una casa tradicional para comparar.	Arquitectura	Tipos De Materiales
			Estructura	Dimensiones Estructurales
			Tiempo	Tiempo De Ejecución
			Presupuesto	Costos

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población:**

Es el grupo de personas y los objetivos involucrados en un problema o análisis de una investigación (Sánchez, 2013, p.2).

La población está formada por las viviendas de AA. HH Nueva Esperanza

#### **Muestra:**

Es la característica de una población, mayormente no es superior al 5% ya establecido (Sánchez, 2013, p.5).

La muestra incluye a la población que está compuesta por las 2 viviendas propuestas ubicadas en Mz H. Ite 6, como se visualiza en el plano.

#### **Muestreo:**

Muestreo no probabilístico: Consiste en seleccionar la muestra utilizando el criterio y la función de la investigación propuesta (Sánchez, 2013, p.14).

El muestreo de dicho Proyecto de investigación será un análisis de la Vivienda sustentable y sismo resistente.

No probabilístico: elegido por juicio de experto

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Técnica de recolección:** Procedemos a realizar un análisis de las viviendas propuestas.

- Análisis Documental

**Instrumento:** Lo necesitaremos en la recopilación de información que facilitará el desarrollo de los análisis, que nos proporcionará resultados confiables.

- Guía de Análisis Documental

### **3.5. Procedimientos**

Para el presente trabajo de investigación, nosotros propondremos un prototipo de vivienda la en el AA. HH Nueva Esperanza, para esto realizaremos una visita a campo para observar el tipo de construcción empleado en la zona. Posteriormente se diseñará una vivienda tanto arquitectónica como estructuralmente, basándose en RNE. Tomando en cuenta las dimensiones mínimas las cuales serán usadas en el pre dimensionamiento. Se realizará el presupuesto general para el prototipo de vivienda con el sistema de muros de ductilidad limitada.

En segundo lugar, propondremos y diseñaremos una edificación usan el sistema estructural confinado, realizando planos arquitectónicos, estructurales y presupuesto.

Y por último se hará una evaluación y comparación entra ambos sistemas estructurales, brindado y tomando todos los datos correspondientes a los objetivos específicos.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Es descriptivo porque solo la información y los procesos descritos en la norma han sido procesados para su implementación en esta encuesta. No se cambiará ninguno de los procedimientos descritos en la norma.

### **3.7. Aspectos éticos**

El procedimiento del desarrollo de nuestra presente investigación de tesis estará básicamente fundamentado en la Resolución de Consejo Universitario N.º 0126-2017/UCVL, de fecha 25 de mayo del 2017.

Según el aspecto de beneficencia, ayudará a los estudiantes de ingeniería civil a promover las buenas prácticas en el ámbito académico, fomentando un desarrollo científico e innovador por parte del investigador, con el fin de ampliar sus conocimientos en el área que mejor se desenvuelva.

En el aspecto de no maleficencia los autores no manipularán de forma inadecuada la información presentada por el investigador, por lo que no buscarán su beneficio

propio. Autonomía, se respetará los trabajos correspondientes a cada investigador, la documentación será sometida al programa llamado turnitin para comprobar su porcentaje de originalidad.

En el aspecto de justicia se hace mención al trato igualitario hacia los participantes a través de un jurado calificador que dará su veredicto final al culminar la defensa del proyecto de investigación.



## **IV. RESULTADOS**

## Primer objetivo específico

### *Identificar zona de estudio*

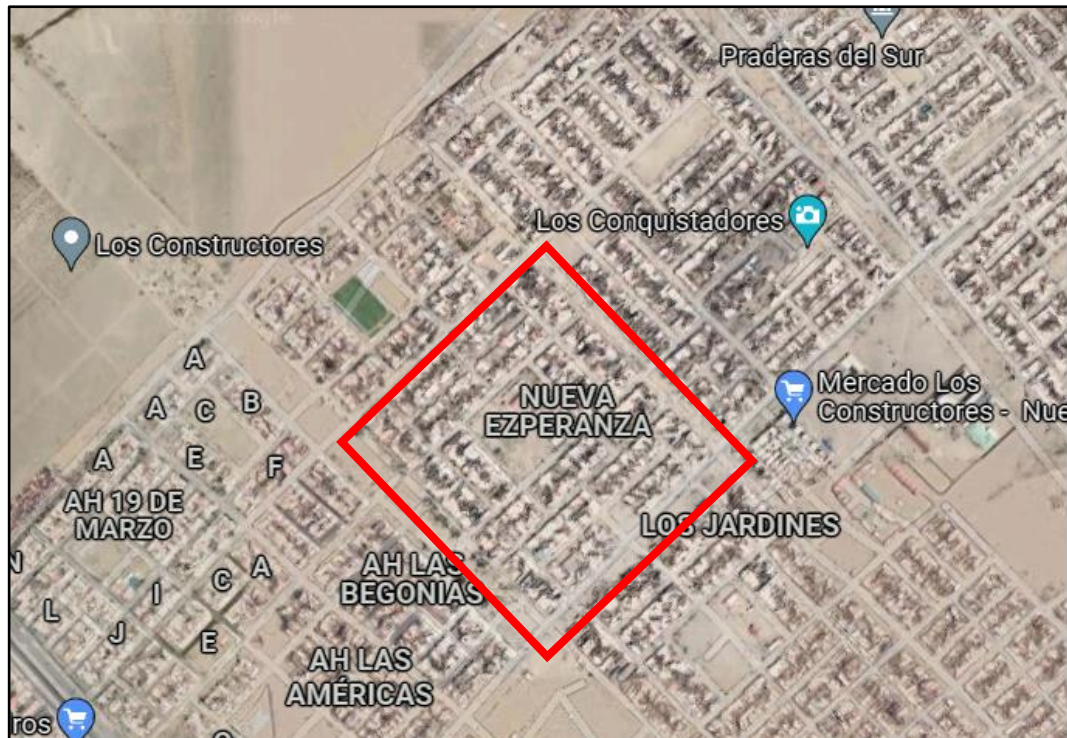
Se realizó un plano de ubicación del AA. HH Nueva Esperanza, de manera que ubicaremos el tamaño de la muestra que tomamos para nuestro proyecto. (Ver anexo N°12)

Departamento: Ancash

Provincia: Santa

Distrito: Nuevo Chimbote

Área de evaluación: En esta área se tendrá que evaluar y proponer un diseño estructural para una vivienda del Asentamiento Humano Nueva Esperanza.



Fuente: Google Maps

### *Segundo objetivo específico*

Elaborar un estudio de suelos de la zona del área de investigación

Se procedió con la recolección de muestra de suelo en el Asentamiento Humano Nueva Esperanza, tomándose 3 muestras mediante calicatas, a una profundidad de 1.50 m.

En el laboratorio se realizó los estudios en base a las muestras tomadas, se realizaron los ensayos: Análisis granulométrico por tamizado, Ensayo de Corte Directo, Contenido de Humedad y Capacidad portante.

Obteniéndose los siguientes resultados. (Ver anexo N°6)

En los cuales se tuvo como resultado lo siguiente:

**Registro De Excavación** realizado a cielo abierto con un tamaño de excavación de 1mx1mx1.50m el suelo muestra las siguientes características.

**C-1** =Arena mal graduada con grava pocos finos de color beige claro

Arenas limosas, mezclas de arena y limo, no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a medida de compacidad semi compacto y en estado ligeramente húmedo

**C-2**=Arena mal graduada con grava pocos finos de color beige claro

Arenas limosas, mezclas de arena y limo, no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a medida de compacidad semi compacto y en estado ligeramente húmedo

**C-3**=Arena mal graduada con grava pocos finos de color beige claro

Arenas limosas, mezclas de arena y limo, no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a medida de compacidad semi compacto y en estado ligeramente húmedo

A su vez cabe recalcar que no presenta un nivel freático

**Contenido de Humedad** los resultados de laboratorio nos indicaron lo siguiente:

**M-1** =0.84% de humedad

**M-2**=0.84%de humedad

**M-3**=0.84% de humedad

**Análisis Granulométrico por tamizado**, se llegó a la conclusión:

En tanto a M-1, M-2 y M-3, se logró identificar el suelo como de categoría SP ( Arena Mal graduada ) .

En tanto a M-1, M-2 y M-3, se logró identificar según su clasificación (S.U.C.S) material granular, un suelo de partículas gruesas es decir un suelo limpio.

En tanto a M-1, M-2 y M-3, se logró identificar según su clasificación AAHSTO que es una arena fina

**Capacidad admisible del suelo**, se llegó a la conclusión:

Posee una carga última de 40.92 tn/m<sup>2</sup>

Posee una carga última de 4.09 kg/cm<sup>2</sup>

Posee una carga admisible de 1.36 kg/cm<sup>2</sup>

**Ensayo de corte directo**, se llegó a la conclusión:

La M-1, M-2 y M-3 posee una velocidad de deformación de 0.50 mm/min

### *Tercer objetivo específico*

Elaborar arquitectónicamente una vivienda sostenible

Se diseñó arquitectónicamente una vivienda de albañilería confinada y una sostenible se complementa como plan arquitectónico con las designaciones A-01 y A-02. Además, las zonas de entorno que se muestran en ambas casas se han planteado de la misma forma para que no haya diferencia en el presupuesto.

Llegándose a distribuir de la siguiente manera:

Tipo de vivienda	Sala	Cocina	Baño	Dormitorio
Económica	28 m <sup>2</sup>	12.65 m <sup>2</sup>	2.57 m <sup>2</sup>	12.85 m <sup>2</sup>
Tradicional	28 m <sup>2</sup>	12.65 m <sup>2</sup>	2.57 m <sup>2</sup>	12.85 m <sup>2</sup>

*Fuente propia*

Las características principales frente a estos diferentes tipos de edificaciones son las diferencias de elementos estructurales y a su vez las dimensiones de estas.

*Cuarto objetivo específico*

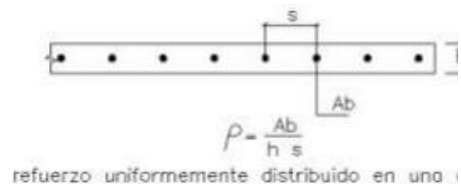
Determinar aquellas partes los cuales forman parte de la edificación de una vivienda con albañilería confinada y de propuesta de una edificación sostenible

TABLA 1 Consideraciones mínimas según el RNE para los elementos estructurales

Elementos Estructurales	Vivienda Tradicional de Albañilería confinada	Vivienda Económica
<b>Cimentación</b>	En el artículo 19 de la Norma E.050 indica que la profundidad mínima para un cimiento corrido no deberá ser menor a 0.80m y su ancho no deberá ser menor a 0.40m	En el artículo 19 de la Norma E.050 indica que la profundidad mínima para un cimiento corrido no deberá ser menor a 0.80m
<b>Columnas</b>	<p>Área de acero mínima:</p> $A_s = \frac{0.22\sqrt{F'c}}{F_y} bw * d$ <p>Área de acero mínima:</p>	No Cuenta
<b>Vigas</b>	$A_s = \frac{0.22\sqrt{F'c}}{F_y} bw * d$	<p>Área de acero mínima:</p> $A_s = \frac{0.22\sqrt{F'c}}{F_y} bw * d$ <p>Espesor Mínimo:</p>
<b>Placas de</b>	No cuenta	100 mm (Según Norma e.060)

---

**Concreto  
Armado**



La cuantía no deberá ser mayor al 1%

El espaciamiento entre el acero vertical no deberá ser mayor a 250mm

---

**Descripción:**

En la tabla N°1 podemos observar, en la vivienda de 1 piso, la norma E.050 especifica las dimensiones de los cimientos, siempre que la casa esté instalada en un terreno granular y ordinario. No obstante, las normas E.060 y E.070 especifican los parámetros que debe tener cada elemento estructural. Es de suma prudencia calcular el local teniendo en cuenta las dimensiones mínimas para cumplir con los parámetros especificados por la norma.

*Quinto objetivo específico*

Elaborar y diseñar dimensiones mínimas estructurales y los elementos que intervienen según RNE

TABLA 2 Dimensiones de los elementos estructurales considerados

<b>Elementos Estructurales</b>	<b>Vivienda Tradicional de Albañilería confinada</b>	<b>Vivienda Económica</b>
	Ancho: 0.40m	Ancho: 0.40m
	Profundidad: 0.80m	Profundidad: 0.80m
<b>Cimiento Corrido</b>	Cumple Requisitos mínimos según norma.	Cumple Requisitos mínimos según norma.
	Ancho: 0.30 m Profundidad: 0.15 m	No Cuenta
<b>Columnas</b>	4 Ø ½" Se cumple con el área de acero mínima	
	Ancho: 0.15 m y 0.30 m Peralte: 0.20m	Ancho: 0.15 m Peralte: 0.20m
<b>Vigas</b>	4 Ø ½" Se cumple con el área de acero mínima	4 Ø ½" Se cumple con el área de acero mínima
	Cumple con los requisitos mínimos señalados en la norma	Cumple con los requisitos mínimos señalados en la norma
		Espesor: 0.10 m Cumple con lo señalado en la norma en su acápites muros estructurales.
<b>Placas de Concreto Armado</b>	No cuenta	La cuantía no deberá ser mayor al 1%
		P= 0.00565
		Espaciamiento 0.20 m



Descripción:

En la tabla N°3 observamos las mínimas medidas que aplican los objetivos especificados bajo los estándares en una casa de un piso. Los parámetros deben tomarse como eje de referencia durante el proceso de diseño.

### **Diseño estructural**

Basados en el Reglamento Nacional de Edificaciones, E 0.50, E0.60 y E0.70 se procedió a realizar el diseño estructural, pre dimensionamiento y cálculos estructurales los cuales intervienen en la educación de una vivienda. Tomando en cuenta las variables, las cuales son una vivienda de edificación confinada y el prototipo de vivienda con muros de concreto armado.

Los cálculos se muestran en (Ver Anexo 5)

## Sexto objetivo específico

Evaluar un prototipo de vivienda sostenible frente a una vivienda tradicional.

### Presupuesto de una vivienda de albañilería confinada

Presupuesto					
Presupuesto	0104001 VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA- NUEVO CHIMBOTE,2021			Costo al	13/10/2021
Ciente	MORILLO SOPÁN KEVIN JHIN - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON				
Lugar	ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				725.82
01.01	CERCO PROVISIONAL ECONOMICO	gib	1.00	322.58	322.58
01.02	ALMACEN	gib	1.00	403.24	403.24
02	OBRAS PRELIMINARES				976.48
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	108.00	0.40	43.20
02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gib	1.00	700.00	700.00
02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	108.00	2.16	233.28
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,554.93
03.01	EXCAVACION				3,571.26
03.01.01	EXCAVACION DE ZAPATAS	m3	4.88	108.05	527.28
03.01.02	EXCAVACION DE CIMIENTOS	m3	39.44	77.18	3,043.98
03.02	RELLENOS				1,018.24
03.02.01	RELLENO DE ZAPATAS	m3	2.27	66.80	151.64
03.02.02	RELLENO DE CIMIENTOS	m3	12.38	70.00	866.60
03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	32.55	29.66	965.43
04	CONCRETO SIMPLE				11,822.07
04.01	CIMIENTOS CORRIDOS				1,398.55
04.01.01	CONCRETO CIMIENTOS C:H 1:10 + 30% PG	m3	17.80	78.57	1,398.55
04.02	SOBRECIMENTOS				8,031.26
04.02.01	CONCRETO SOBRECIMENTOS C:H 1:8 + 25% P.M.	m3	12.07	179.67	2,168.62
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMENTOS	m2	154.28	38.00	5,862.64
04.03	SOLADO				255.22
04.03.01	CONCRETO SOLADO PARA ZAPATA C:H 1:12 DE H:0.10M	m2	3.49	73.13	255.22
04.04	FALSO PISO C:H 1:8 DE H=0.10	m2	81.38	26.26	2,137.04
05	CONCRETO ARMADO				29,518.00
05.01	ZAPATAS				824.01
05.01.01	CONCRETO ZAPATAS fc=210 kg/cm2	m3	2.09	299.77	626.52
05.01.02	ACERO CORRUGADO DE ZAPATA FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	40.47	4.88	197.49
05.02	COLUMNAS				12,854.13
05.02.01	CONCRETO COLUMNAS fc=210 kg/cm2	m3	8.02	443.15	3,554.06
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	86.65	44.99	3,898.38
05.02.03	ACERO CORRUGADO DE COLUMNA FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,093.46	4.94	5,401.69
05.03	VIGAS				7,148.12
05.03.01	CONCRETO VIGAS fc=210 kg/cm2	m3	3.61	309.16	1,116.07
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	15.58	44.16	688.01
05.03.03	ACERO CORRUGADO DE VIGAS FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,081.79	4.94	5,344.04
05.04	LOSAS ALIGERADAS				8,691.74
05.04.01	CONCRETO LOSAS fc= 210 kg/cm2	m3	5.37	421.13	2,261.47
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	61.35	44.16	2,709.22
05.04.03	ACERO CORRUGADO DE LOSAS ALIGERADA FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	467.75	4.94	2,310.69
05.04.04	LADRILLO PARA TECHO DE h=0.15 m	und	511.00	2.76	1,410.36
06	MUROS Y TABIQUES				11,871.93
06.01	MURO DE LADRILLO K.K. MAQUINADO ASENTADO DE SOGA	m2	115.70	78.14	9,118.94
06.02	MURO DE LADRILLO K.K. MAQUINADO ASENTADO DE CABEZA	m2	24.13	114.09	2,752.99
07	REVOQUES Y/O ENLUCIDOS				12,309.11
07.01	TARRAJEO DE MUROS EN INTERIORES C/MEZCLA 1.5, E=1.5CM	m2	204.68	23.26	4,760.86
07.02	TARRAJEO DE MUROS EN EXTERIORES C/MEZCLA 1.5, E=1.5CM	m2	121.69	28.24	3,436.53
07.03	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO EN BAÑOS C/MEZCLA 1.5, E=1.5CM	m2	24.12	22.72	548.01
07.04	TARRAJEO DE VIGAS C/MEZCLA 1.5, E=1.5CM	m2	7.93	31.59	250.51
07.05	TARRAJEO COLUMNAS C/MEZCLA 1.5, E=1.5CM	m2	9.05	27.30	247.07
07.06	TARRAJEO DE CIELORASO C/MEZCLA 1.5, E=1.5CM	m2	68.97	36.04	2,485.68
07.07	VESTIDURA DE DERRAMES	m2	54.40	10.67	580.45
08	PISOS Y PAVIMENTOS				9,951.88

Fecha : 13/10/2021 11:32:15a.m.

## Descripción:

El presupuesto es multiplicar el metrado por el precio unitario, el resultado es que obtendré un precio parcial y me dará la suma de todos los precios parciales del total de los artículos a costo directo. En dicho cuadro se ve en el presupuesto anterior todos los elementos que intervienen de una casa de construcción limitada. No es considerada cerrada porque no afecta la diferencia en el costo de la oferta.

## Presupuesto de una vivienda sostenible

S10					Página	1
<b>Presupuesto</b>						
Presupuesto	<b>0104002</b>	<b>VIVIENDA SOSTENIBLE - NUEVO CHIMBOTE 2021</b>				
Cliente	<b>MORILLO SOPÁN KEVIN JHIN – SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON</b>			Costo al <b>13/10/2021</b>		
Lugar	<b>ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE</b>					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial	S/.
01	<b>OBRA S PROVISIONALES</b>					<b>1,553.90</b>
01.01	CERCO PROVISIONAL ECONOMICO	m	7.00	162.83	1,139.81	
01.02	ALMACEN	glb	1.00	414.09	414.09	
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>1,362.96</b>
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	108.00	3.14	339.12	
02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	108.00	9.48	1,023.84	
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>1,189.15</b>
03.01	EXCAVACION MASIVA	m <sup>3</sup>	58.32	2.88	167.96	
03.02	EXCAVACION DE ZANJA DE CIMIENTO CORRIDO	m <sup>3</sup>	17.30	18.00	311.40	
03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m <sup>3</sup>	14.50	8.65	125.43	
03.04	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO A MANO) R=25m <sup>3</sup> /día	m <sup>3</sup>	7.00	83.48	584.36	
04	<b>CONCRETO SIMPLE</b>					<b>2,530.94</b>
04.01	SOLADO	m <sup>2</sup>	6.00	41.20	247.20	
04.02	CIMIENTO CORRIDO	m <sup>3</sup>	17.80	128.30	2,283.74	
05	<b>CONCRETO ARMADO</b>					<b>73,116.55</b>
05.01	<b>PLACAS</b>					<b>36,796.42</b>
05.01.01	CONCRETO PLACA f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	115.45	311.57	35,970.76	
05.01.02	ACERO CORRUGADO PLACAS FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	97.65	5.42	529.26	
05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLACA	m <sup>2</sup>	12.00	24.70	296.40	
05.02	<b>VIGAS</b>					<b>1,947.07</b>
05.02.01	<b>VIGAS CHATA</b>					<b>1,947.07</b>
05.02.01.01	CONCRETO VIGAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4.50	338.31	1,522.40	
05.02.01.02	ACERO CORRUGADO DE VIGAS FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	25.00	4.17	104.25	
05.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m <sup>2</sup>	12.30	26.05	320.42	
05.03	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>					<b>34,373.06</b>
05.03.01	CONCRETO LOSAS f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	112.98	296.73	33,524.56	
05.03.02	ACERO CORRUGADO DE LOSAS ALIGERADA FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	98.76	4.31	425.66	
05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m <sup>2</sup>	16.70	25.32	422.84	
01	<b>TARRAJEO</b>					<b>5,094.35</b>
01.01	TARRAJEO DE MUROS EN INTERIORES C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m <sup>2</sup>	78.02	22.50	1,755.45	
01.02	TARRAJEO DE MUROS EN EXTERIORES C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m <sup>2</sup>	57.25	16.37	937.11	
01.03	TARRAJEO DE CIELORASO	m <sup>2</sup>	77.45	31.01	2,401.79	
	<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>84,847.81</b>
	<b>GASTOS GENERALES 3.7121%</b>					<b>3,149.64</b>
	<b>UTILIDADES</b>					<b>4,242.31</b>
	-----					
	<b>SUB TOTAL</b>					<b>92,239.81</b>
	<b>IGV (18%)</b>					<b>16,603.11</b>
	-----					
	<b>TOTAL PRE SUPUESTO</b>					<b>108,843.01</b>

Descripción:

El presupuesto es multiplicar el metrado por el precio unitario, el resultado es que obtendré un precio parcial y me dará la suma de todos los precios parciales del total de los artículos a costo directo. En la presente tabla ver en el presupuesto anterior todos los elementos correspondientes de una edificación de construcción limitada. No se toma como cerrada porque no afecta la diferencia en el costo de la oferta (Ver Anexo N° 15).

### **Cuadro comparativo entre los presupuestos**

TABLA 3 Comparativo Resumen de Presupuesto

PRESUPUESTO	Vivienda sostenible	Vivienda Tradicional
	S/.108,843.00	S/.114,677.00

La tabla compara el presupuesto total para vivienda sostenible y vivienda convencional en la región de Nvo. Chimbote en AHH. nuevo Esperanza.

#### **- Indicadores Económicos**

#### **Sistema albañilería confinada**

##### **Cálculo del pago de Amortizaciones al banco**

Para construir la casa anterior con el sistema de construcción limitada, se asume que la persona no tiene el dinero para construirla, por lo que tiene que solicitar un préstamo bancario equivalente al costo total de la construcción, porque esto es lógico. El préstamo debe reembolsarse dentro de un cierto número de años a una determinada tasa de interés. Para calcular este lote se aplicó la siguiente fórmula:

$$A = P x \left( \frac{(i x (1 + i)^2)}{(1 + i)^n - 1} \right)$$

Dónde:

A: Amortización a pagar al banco por año

P: Préstamo a solicitar al banco =S/.114,677.00

i: Interés anual = 9%

n: Número de años a pagar el préstamo = 15 años

$$A = P x \left( \frac{(i x (1 + i)^2)}{(1 + i)^n - 1} \right)$$

$$A = 130,109.86 x \left( \frac{(0.09 x (1 + 0.09)^2)}{(1 + 0.09)^{15} - 1} \right)$$

A= S/. 14,141.28

### **Vida Útil Ponderada**

En el sistema de albañilería confinada, el material principal es el ladrillo, que tiene una vida útil estimada de 50 años.

### **Propuesta de vivienda sostenible con muros de concreto**

#### **Cálculo del pago de Amortizaciones al banco**

Para la edificación de una vivienda con el método de Muros de Ductilidad Limitada se dice que no hay dinero para hacerlo, por lo que el préstamo bancario es igual al costo total de la construcción, porque significa que este préstamo debe ser reembolsado. Pagado en un tiempo a una determinada tasa de interés. El cálculo este lote se aplicó la siguiente fórmula:

$$A = P x \left( \frac{(i x (1 + i)^2)}{(1 + i)^n - 1} \right)$$

Dónde:

A: Amortización a pagar al banco por año

P: Préstamo a pedir =S/.108,843.00

i: Interés anual = 9%

n: Número de años a pagar el préstamo = 15 años

$$A = P x \left( \frac{(i x (1 + i)^2)}{(1 + i)^n - 1} \right)$$

$$A = 106,778 x \left( \frac{(0.09 x (1 + 0.09)^2)}{(1 + 0.09)^{15} - 1} \right)$$

$$A = S/. 12,762.40$$

### **Vida Útil Ponderada**

Este tipo de construcción con muros delgados, siendo el concreto el material principal y que predomina, teniendo este un tiempo de vida útil de 80 años.

## **V. DISCUSIÓN**

El objetivo de este estudio radica en el interés inherente la búsqueda de sistemas de construcción los cuales tengan una buena respuesta estructural para a su vez garantizar la adecuada eficacia estructural frente a los terremotos, a su vez la accesibilidad económica para las personas de escasos recursos económicos.

La norma peruana A.020 dentro del artículo 8 que el área mínima cubierta de una casa no ampliable es de 40 metros cuadrados, por lo tanto, al momento de diseñar una casa económica, se ha tomado en base a esta premisa, por eso el diseño se basa en un área de techo mayor que esta cifra.

El prototipo económico tiene un muro de 10 cm. Por lo tanto, esto se tuvo en cuenta teniendo en cuenta el artículo 20 de la norma anterior, que se pronuncia que el mínimo ancho de partición debe ser 7 cm.

Continuando, fueron analizadas los parámetros estructurales y a su vez las dimensiones relacionadas con una edificación sostenible, así también con una vivienda de albañilería confinada, tomando como referencia las normas peruanas.

De acuerdo con la norma E.050 para cimentaciones, el ancho mínimo continuo dentro de la cimentación dado 0.40m, y sobre esta cimentación es proyectado una cimentación de 1.10 m hacia abajo desde el NTN.

Posteriormente, se realizará un diseño la cimentación continua de ambas viviendas, cumpliendo con los criterios mínimos de diseño especificados en la norma E.050. Análisis de suelo aplicado a Asentamiento Humano Nueva Esperanza nos proporciona que su suelo base es de tipo arenoso (SP) de mala calidad, por lo que es importante tener en cuenta que la normativa vigente establece que el suelo 38 Granular, la cimentación existente funciona bien, está diseñada sobre este tipo de cimentación.

En la presente investigación, respetando lo especificado dicho por el RNE en el hormigón armado, no se debe crear un muro con ductilidad limitada inferior a 100 mm.



Además, en la Norma E.060 para hormigón armado en parte en muros de ductilidad limitada, se especifica en edificios con poca altura con una alta densidad de muros de hormigón armado no es necesario tener en cuenta los extremos limitados y el refuerzo longitudinal. dispuestos respectivamente.

En términos cuantitativos, el estándar peruano se refiere a una fórmula que se utiliza en el diseño de vivienda asequible porque tenemos que adherirnos a un proyecto con materiales de alta calidad y por lo tanto pautas mínimas establecidas en estándares para a su vez brindar una buena seguridad estructural en la edificación.

Dado el resultado presupuestal para vivienda económica podrá ser baja respecto a vivienda convencional, llegamos a la siguiente conclusión: 5,3% más caro hacer esto debido a que en la vivienda tradicional se debe tener en cuenta la construcción. Cimentaciones y columnas, aumentando el presupuesto.

También gracias a Meza Parra, podemos establecer la eficiencia que da al construir una casa con muros de ductilidad limitada porque aportamos mayor rigidez en la edificación en todos los aspectos. Ambos ejes así obtenemos que el desplazamiento es mínimo cuando se aplica fuerza sísmica,

Nos da una desviación máxima de 0,000008.

Por otro lado, cuando se dice que el desplazamiento ante la fuerza sísmica será insignificante, la vivienda sostenible respeta alta resistencia y eficiencia estructural, compensando así el costo de construcción con el costo de seguridad.

Finalmente, la norma E.050 del Capítulo 2, Sección 2.1.2 sobre Construcciones de Cemento, establece que los muros de carga tendrán una extensión menor a 12 metros y el edificio no excederá de 3 pisos, por esta razón, se puede apreciar en la arquitectura diseño de la casa, donde la longitud de las paredes no exceda de unos 12 metros, la casa está diseñada en un nivel.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se logró diseñar de manera arquitectónica dos tipos de edificaciones, una vivienda tradicional de la albañilería confinada y a su vez un prototipo de vivienda sostenible y a su vez sismo resistente, brindando en ambos casos las áreas sociales necesarias para una total comodidad de una vivienda, ambas estructuras tienen un área de 108m<sup>2</sup>.
2. Posteriormente basados en el RNE se determinaron aquellas dimensiones mínimas de los elementos estructurales que participan en la construcción de una vivienda.
3. La vivienda sostenible la cual es elaborada con muros de concreto de dimensiones mínimas resultó tener una vida útil estructural más amplia en relación a una vivienda tradicional, debido a la presencia de concreto armado en sus muros en ambas direcciones, haciendo que su rigidez sea mayor y así brindar una respuesta sísmica eficaz.
4. Los sistemas de construcción confinados y muros con ductilidad limitada representan las estructuras adecuadas en caso de un terremoto, debido a que presentan un buen diseño estructural establecidos en las normas de construcción del Grupo Nacional de Edificaciones del Perú.
5. En base al tema presupuestal, se llegó a la conclusión que la propuesta de vivienda sostenible tiene un costo de S/. 114,677.00 frente a los S/. 108,843.00 que cuesta la construcción de una vivienda tradicional, dándole una eficacia presupuestal al prototipo de vivienda planteado de un 5%.
6. Nuestra metodología empleada aporta ventajas para el diseño de viviendas unifamiliares, también se deberá tomar en cuenta la presencia de limitaciones que se deben tener para futuras investigaciones, como considerar la geometría de las interacciones suelo-estructura, para verificar el comportamiento de la vivienda frente a un movimiento sísmico.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Al finalizar nuestro proyecto, se pueden sugerir las presentes recomendaciones:

1. Es recomendable trabajar de manera eficaz dentro del diseño, las condiciones por corte basados en la normal E060 de concreto armado y E070 de la albañilería confinada
2. En nuestra localidad, debido a la mayor eficacia estructural y el presupuesto relativamente bajo del sistema propuesto con muros de concreto armado, su uso es recomendable para la creación de una vivienda unifamiliar en las zonas de expansión, para empezar, ir dejando de lado el sistema de albañilería confinada.
3. En el momento del tema presupuestal se recomienda tener en cuenta algunas variaciones de costos, para saber qué tipo de sistema estructural usar, ya que en ambos casos se presentan pro y contras. A su vez en el tema de dimensiones al tener un espesor de 10 cm de muros, la propuesta de vivienda con muros de concreto armado, genera espacios un poco más amplios frente a una vivienda tradicional.
4. En relación al estudio de suelos que se realizó se recomienda el uso una edificación de muros de concreto armado en suelos granulares, debido a que su capacidad portante es más elevada, comparada frente a un tipo de suelo fino u orgánico.
5. Es recomendable que las paredes no sean demasiado largas. Los muros deben tener la misma longitud que los muros de mampostería, por lo que estamos hablando de una brecha de 4 m, para un mejor comportamiento y mejor desempeño estructural.
6. Finalmente, recomendamos a organizaciones del gobierno ,nacionales y municipales, así como organizaciones sin fines de lucro como ONG's, que publiquen esta investigación para quienes tienen recursos económicos. Las familias de bajos ingresos pueden obtener una vivienda digna lo cual esta dado en Artículo 25.1. De la Declaración Universal de Derechos Humanos.

## **VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Acero Arequipa (2016), Manual de Construcción para Maestros de Obra, Recuperado de: <http://www.acerosarequipa.com/manual-para-maestro-de-obra/albanileria-Confinada/que-es-albanileria-confinada.html>
- Aidarov S., Sutera L., Valerio M., De la Fuente A. (2021) Elevated Steel Fibre Reinforced Concrete Slabs and the Hybrid Alternative: Design Approach and Parametric Study at Ultimate Limit State. Springer Cham. 26(1), 504 – 513. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-83719-8\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-030-83719-8_44)
- Angelo, D. & Mosco, Y. (2018), Propuesta de viviendas económicas utilizando nuevas tecnologías para reducir el déficit de vivienda en el nivel socioeconómico C de la ciudad del Cusco en el sector Tica-Tica, (Tesis de Maestría), Universidad Privada de Ciencias Aplicadas – Perú, Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10757/624093>
- Araujo, J. (2017) Diseño arquitectónico de viviendas progresivas de interés social para el barrio “Menfis Bajo”, (Tesis de titulación), Universidad Internacional del Ecuador, 25pp. Recuperado de: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2431>
- Baran, E., Mahamid, M., Baran, M., Kurtoglu, M. y Torra-Bilal, I. (2021), Performance of a moment resisting beam-column connection for precast concrete construction. Science Direct. 246 (1). <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.113005>
- Borah, B., Singhal, V. y Kaushik, H. (2019), Sustainable housing using confined masonry buildings. SN Appl. Sci. 1, 983. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1020-4>
- Briceño, A. & Carreras, N. (2015), Análisis y diseño de muros estructurales de concreto, considerando las experiencias de los terremotos de Chile 2010 y Nueva Zelanda 2011. Universidad Católica Andrés Bello, 107 pp.
- Cayalieri, F., Correia, A., Crowley H. y Pinho, R. (2020), Dynamic soil-structure interaction models for fragility characterisation of buildings with shallow

foundations. Science Direct. 132 (1).  
<https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2019.106004>

Chamache, A. (2019), Lineamientos para el diseño arquitectónico de una vivienda colectiva en el distrito de Nuevo Chimbote, 2018, (Tesis de Titulación) Universidad Cesar Vallejo – Perú, Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/38330>

Chan, A. y Atafo, M. (2019), Bridging the gap between sustainable housing and affordable housing: The required critical success criteria (CSC). Science Direct. 151(15), 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.01.029>

Correa, S. (2018), Alternativa de construcción de vivienda económica, empleando perfiles estructurales de plancha delgada, en el AA.HH. Villa Estela, Ancón, Lima, 2018, (Tesis de titulación), Universidad Cesar Vallejo – Perú, Obtenido de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31500>

Cortez, M. (2017), Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa – Ancash, 2017, (Tesis de Titulación), Universidad Cesar Vallejo – Perú, Obtenido de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12472>

Corzo, D. & Saldaña, Y. (2017), Comparación de diseños estructurales de edificaciones metálicas con edificaciones de concreto armado para determinar el diseño más rentable en la construcción de viviendas multifamiliares. (Tesis de Titulación), Universidad de San Martín de Porres – Perú, Recuperado de: <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/3366>

El-Sokkary, H. y Galal, K. (2018), Effect of Preliminary Selection of RC Shear Walls' Ductility Level on Material Quantities. Int J Concr Struct Mater. 12, 48. <https://doi.org/10.1186/s40069-018-0273-4>

Gronerth, C. (2019), Lineamientos Urbanos y Criterios de Diseño para Vivienda Tipo Módulo del Asentamiento Humano El Progreso, Víctor Larco Herrera, TRUJILLO 2017, (Tesis de Titulación), Universidad Cesar Vallejo – Perú, Obtenido de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/34249>



- Guerrero, A. (2019), Diseño Arquitectónico De Prototipos De Vivienda De Interes Social Adaptables En Las Regiones De La Costa, Sierra Y Oriente Del Ecuador. Universidad Indoamerica (Tesis de Pregrado). Obtenido de: <http://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/1230>
- Huanca, B. (2019), Análisis de factibilidad técnica y económica de viviendas estructuradas con ferrocemento para las zonas rurales del distrito de Taraco – Puno, (Tesis de titulación), Universidad Peruana Unión – Perú, Recuperado de: <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1828>
- Hube, M., Santa, H., Arroyo, O., Vargas, A., Almeida, J. y López M. (2020), Seismic performance of squat thin reinforced concrete walls for low-rise constructions. Sage Journals. 36 (3), 1074 – 1095. <https://doi.org/10.1177/8755293020906841>
- Kolozvari, K., Kalbasi, K., Orakcal, k. y Wallace, J. (2021), Three-dimensional model for nonlinear analysis of slender flanged reinforced concrete walls. Science Direct. 236 (1). <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.112105>
- Li, B. (2020), The Application of Ocean Environmental Art Design Based on Traditional Dwelling Decoration. Journal of Coastal Research. 104(1), 930-934. <https://doi.org/10.2112/JCR-SI104-161.1>
- Lopez, M. (2019), Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019, (Tesis de Titulación), Universidad Cesar Vallejo – Perú, Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35888>
- Marcher C., Giusti A. y Matt, D. (2020), Decision Support in Building Construction: A Systematic Review of Methods and Application Areas. Buildings. 10(10), 170. <https://doi.org/10.3390/buildings1010017>
- Martinez, M. (2018), Diseño arquitectónico de una vivienda económicamente accesible aplicando el sistema constructivo de bloque de tierra comprimida, caso de estudio en la cabecera cantonal de Gonzanamá, provincia de Loja.

- (Tesis de Pregrado). Universidad Internacional Del Ecuador – Loja. Obtenido de: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2813>
- Melles, G. (2018), Sustainable Community Development or Voluntourism: Sustainable Housing in Rural Maharashtra. *Social Sciences*. 7(12), 247. <https://doi.org/10.3390/socsci7120247>
- Meza, S. (2016), La vivienda social en el Perú: Evaluación de las políticas y programas sobre vivienda de interés social, Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 105 pp.
- MVCS (2009), Dirección de Saneamiento, Recuperado de: [http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/saneamiento\\_documentos.aspx](http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/saneamiento_documentos.aspx)
- Nieto J. (2014), Diseño de una vivienda de dos plantas con soluciones prefabricadas (Tesis de Maestría), Universidad de Cuenca – Ecuador, Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20398>
- Novas, J. (2014), Sistemas Constructivos prefabricados aplicables a la construcción de edificaciones en países en desarrollo. (Tesis de Titulación), Universidad Politécnica de Madrid, 57 pp.
- Preece, J., Crawford, J., McKee, k., Flint, J. y Robinson, D. (2020), Understanding changing housing aspirations: a review of the evidence. *Housing Studies*, 35(1), 87-106, doi: 10.1080/02673037.2019.1584665
- Rodríguez, M. (2015), Comportamiento a fuerza cortante de muros de concreto de ductilidad limitada con 8cm de espesor. (Tesis de Titulación), Pontificia Universidad Católica del Perú, 87 pp.
- SENCICO (2020), Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) vigentes, E.070 Albañilería. Obtenido de: <http://page.sencico.gob.pe/ica/publicaciones.php?id=230>
- SENCICO (2020), Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) vigentes, E.050 Suelos y Cimentaciones. Obtenido de: <http://page.sencico.gob.pe/ica/publicaciones.php?id=230>

- SENCICO (2020), Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) vigentes, E.060 Concreto Armado. Obtenido de: <http://page.sencico.gob.pe/ica/publicaciones.php?id=230>
- SENCICO (2020), Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) vigentes, E.030 Diseño Sismoresistente. Obtenido de: <http://page.sencico.gob.pe/ica/publicaciones.php?id=230>
- Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (2009). Norma e.060 concreto armado. Lima: SENCICO,205 pp.
- Wang, W., Li, A. y Wang, X. (2018), Seismic performance of precast concrete shear wall structure with improved assembly horizontal wall connections. *Bull Earthquake Eng* 16, 4133–4158. <https://doi.org/10.1007/s10518-018-0348-2>
- Warren, G., y McRae, E. (2017), Volume home building: The provision of sustainability information for new homebuyers. *Construction Economics and Building*, 17(2), 24–40. doi: 10.3316/informit.947410500354373
- Zambrano J. & Romero E. (2017), Análisis comparativo económico de una vivienda de estructura de acero y una de estructura convencional, (Tesis de Magister), Universidad Técnica de Machala - Ecuador, recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10725>
- Zambrano, J. (2017), Análisis comparativo económico de una vivienda de estructura de acero y una de estructura convencional. (Tesis de Maestría), Universidad Técnica de Machala, Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10725>.
- Zhang, J., Sun, Y., Li, G., Wang, Y., Sun, J. y Li, J. (2020), Machine-learning-assisted shear strength prediction of reinforced concrete beams with and without stirrups. *Engineering with Computers*. <https://doi.org/10.1007/s00366-020-01076-x>

## **IX. ANEXOS**

**ANEXO N°01:**  
**Declaratoria de autenticidad de los**  
**autores**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD


Nosotros, Morillo Sopán Kevvin Jhin y Salcedo Guevara Alex Andersson, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificados con DNI N° 73823566 y 77046939; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada **"Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021"** son:

1. De nuestra autoría.
2. La presente Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. La Tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente.
4. Los resultados presentados en la presente Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u comisión tanto del contenido del presente Proyecto de Investigación como de información adicional aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 26 de Noviembre del 2021.

  
Morillo Sopán Kevvin Jhin  
DNI: 73823566

  
Salcedo Guevara Alex Andersson  
DNI: 77046939

**ANEXO N°02:**  
**Matriz de consistencia**

TABLA 4 Matriz de consistencia.

TÍTULO: Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021							
PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL</b></p> <p>¿De qué manera influirá la Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en la población de Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en AA. HH Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021</p>	<p><b>Vivienda</b> -Definición</p> <p><b>Vivienda Económica</b> -Construcción de vivienda sostenible</p> <p><b>Viviendas Tradicionales</b> -Construcción de vivienda Tradicional</p> <p><b>Tipos de viviendas según su sistema de Construcción</b></p> <p>-Edificaciones Confinadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cimiento</li> <li>• Columnas</li> <li>• Muros</li> <li>• Vigas</li> <li>• Losas</li> </ul> <p>-Edificaciones con Muros de Concreto Armada</p>	<p><b>Hipótesis Alternativa (H<sub>1</sub>)</b></p> <p>Es factible la Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente en la población de AA. HH Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote, 2021.</p>	<p><b>Variable 1:</b></p> <p>Vivienda económica.</p> <p><b>Variable 2:</b></p> <p>Vivienda de Albañilería confinada.</p>	<p><b>ENFOQUE</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>DISEÑO</b></p> <p>-No experimental</p> <p>-Transversal</p> <p>-Comparativa-correlacional</p>	<p><b>POBLACIÓN</b></p> <p>La población está formada por una vivienda de AA. HH Nueva Esperanza</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>Compuesta por las 2 viviendas propuestas ubicadas en Mz H. Ite 6,</p>	<p><b>TÉCNICAS</b></p> <p><b>VARIABLE 1:</b></p> <p>Análisis Documental</p> <p><b>VARIABLE 2:</b></p> <p>Análisis Documental</p> <p>Ç</p>



	<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar zona de estudio</li> <li>- Elaborar un estudio de suelos de la zona del área de investigación</li> <li>- Elaborar arquitectónicamente una vivienda sostenible.</li> <li>- Determinar aquellas partes los cuales forman parte de la edificación de una vivienda con albañilería confinada y de propuesta de una edificación.</li> <li>- Elaborar y diseñar dimensiones mínimas respecto a los elementos estructurales según RNE.</li> <li>- Evaluar un prototipo de vivienda sostenible frente a una vivienda tradicional.</li> </ul>						<p><b>INSTRUMENTOS</b></p> <p><b>VARIABLE 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Guía de Análisis Documental.</li> </ul> <p><b>VARIABLE 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Guía de Análisis Documental.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--	--

**ANEXO N°03:**  
**Instrumento**

## GUIA OBSERVACIÓN DE CAMPO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

<b>Proyecto</b>	
<b>Responsable</b>	
<b>Ubicación</b>	
<b>Fecha</b>	

**Objetivo de visita a campo :** Observar y evaluar estado actual de viviendas , además el tipo de construcción empleado en viviendas.

<b>Número de viviendas a observar</b>	
<b>Descripción de vivienda</b>	
<b>Tipo de Materiales de construcción</b>	
<b>Cantidad de pisos construidos</b>	
<b>Área total de terreno</b>	
<b>Área total construida</b>	
<b>Servicios Básicos</b>	
<b>Tipo de albañilería</b>	
<b>Planos correspondientes</b>	

<b>OBSERVACIONES ESTRUCTURALES</b>			
<b>ELEMENTOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ZAPATAS</b>			
<b>COLUMNAS</b>			
<b>MUROS</b>			
<b>LOSAS</b>			
<b>VIGAS</b>			
<b>ESCALERAS</b>			

EVALUADO POR:

NOMBRE Y APELLIDO: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

**ANEXO N°04:**  
**Validación del Instrumento**

## GUIA OBSERVACIÓN DE CAMPO



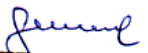
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto	"Propuesta de un prototipo de vivienda sustentable y sismorresistente".
Responsables	Morillo Sopán Kevin Jhin Salcedo Guevara Alex Andersson
Ubicación	Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote.
Fecha	25/11/2021.

Objetivo de visita a campo: Observar y evaluar estado actual de viviendas, además el tipo de construcción empleado en viviendas.

Número de viviendas a observar	
Descripción de vivienda	Se encontró una vivienda, la cual carece de presencia de elementos estructurales como: columnas, zapatas, cimientos, losas. Además parte de ella está con material prefabricado.
Tipo de Materiales de construcción	Parte de la vivienda posee muros de ladrillo y la otra sección material prefabricado.
Cantidad de pisos construidos	01 nivel.
Área total de terreno	108 m <sup>2</sup> .
Área total construida	108 m <sup>2</sup> .
Servicios Básicos	Cuenta con agua, luz y desagüe.
Tipo de albañilería	No posee un tipo de albañilería, ya que fue autoconstruida.
Planos correspondientes	No posee.

92

  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18235

OBSERVACIONES ESTRUCTURALES			
ELEMENTOS	SI	NO	OBSERVACIONES
ZAPATAS		X	No posee zapatas en su estructura.
COLUMNAS		X	No posee columnas en su estructura.
MUROS	X		El área está cercada con muros de ladrillos.
LOSAS		X	No posee losas en su estructura.
VIGAS		X	No posee vigas en su estructura.
ESCALERAS		X	No poseen escaleras en su estructura.

EVALUADO POR:

NOMBRE Y APELLIDO: JAVIER HERNÁN ALMORA LA PAZ.

DNI: 06180899

FIRMA:

Javiera  
Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N.° 16235

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JAVIER HERNÁN ALMORA LA PAZ., titular del  
DNI N°: 06180899, de profesión INGENIERO CIVIL, ejerciendo  
actualmente como JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, en la  
institución: CONSORCIO MRC ASOCIADOS.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento, a los efectos de su aplicación al personal que estudia en:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad de precisión		X		
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 25 días del mes NOVIEMBRE del 2021

Jemuel.  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18235

Firma



## GUIA OBSERVACIÓN DE CAMPO



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Proyecto	"Propuesta de un prototipo de vivienda sustentable y sismorresistente".
Responsables	Morillo Sopán Kevin Jhin Salcedo Guevara Alex Andersson
Ubicación	Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote.
Fecha	25/11/2021.

**Objetivo de visita a campo:** Observar y evaluar estado actual de viviendas, además el tipo de construcción empleado en viviendas.

Número de viviendas a observar	
Descripción de vivienda	Se encontró una vivienda, la cual carece de presencia de elementos estructurales como: columnas, zapatas, cimientos, losa. Además parte de ella está con material prefabricado.
Tipo de Materiales de construcción	Parte de la vivienda posee muros de ladrillo y la otra sección material prefabricado.
Cantidad de pisos construidos	01 nivel.
Área total de terreno	108 m <sup>2</sup> .
Área total construida	108 m <sup>2</sup> .
Servicios Básicos	Cuenta con agua, luz y desagüe.
Tipo de albañilería	No posee un tipo de albañilería, ya que fue autoconstruida.
Planos correspondientes	No posee.

92

Graciela Pilar Barja Condova  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 73527

OBSERVACIONES ESTRUCTURALES			
ELEMENTOS	SI	NO	OBSERVACIONES
ZAPATAS		X	No posee zapatas en su estructura
COLUMNAS		X	No posee columnas en su estructura.
MUROS	X		El área está cercada con muros de ladrillos.
LOSAS		X	No posee losas en su estructura.
VIGAS		X	No posee vigas en su estructura.
ESCALERAS		X	No poseen escaleras en su estructura.

EVALUADO POR:

NOMBRE Y APELLIDO: Gracela Pilar Borja Córdova.

DNI: 32978140.

FIRMA: \_\_\_\_\_

 *GP*  
 Gracela Pilar Borja Córdova  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 73527

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Graciela Pilar Borja Cordova, titular del  
DNI N°: 32978140, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo  
actualmente como Supervisor de Obra, en la  
institución: Municipalidad Distrital de Nvo. Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento, a los efectos de su aplicación al personal que estudia en:

Universidad Cesar Vallejo.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems		X		
Claridad de precisión			X	
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 26 días del mes Noviembre del 2021

  
  
Graciela Pilar Borja Cordova  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 13527

Firma

## GUIA OBSERVACIÓN DE CAMPO



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Proyecto	"Propuesta de un prototipo de vivienda sustentable y sismorresistente".
Responsables	Morillo Sopán Kevin Jhin Salcedo Guevara Alex Andersson
Ubicación	Nueva Esperanza, Nuevo Chimbote.
Fecha	25/11/2021.

**Objetivo de visita a campo:** Observar y evaluar estado actual de viviendas, además el tipo de construcción empleado en viviendas.

Número de viviendas a observar	
Descripción de vivienda	Se encontró una vivienda, la cual carece de presencia de elementos estructurales como: columnas, zapatas, cimientos, losa. Además parte de ella está con material prefabricado.
Tipo de Materiales de construcción	Parte de la vivienda posee muros de ladrillo y la otra sección material prefabricado.
Cantidad de pisos construidos	01 nivel.
Área total de terreno	108 m <sup>2</sup> .
Área total construida	108 m <sup>2</sup> .
Servicios Básicos	Cuenta con agua, luz y desagüe.
Tipo de albañilería	No posee un tipo de albañilería, ya que fue autoconstruida.
Planos correspondientes	No posee.

  
**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**  
 Consejo Departamental Ancash - Huancayo  
  
 Ing<sup>o</sup> Ronald Efraín Broneano Carillo  
 REG. CIP N° 122113

OBSERVACIONES ESTRUCTURALES			
ELEMENTOS	SI	NO	OBSERVACIONES
ZAPATAS		X	No posee zapatas en su estructura.
COLUMNAS		X	No posee columnas en su estructura.
MUROS	X		El área está cercada con muros de ladrillos.
LOSAS		X	No posee losas en su estructura.
VIGAS		X	No posee vigas en su estructura.
ESCALERAS		X	No poseen escaleras en su estructura.

EVALUADO POR:

NOMBRE Y APELLIDO: Ronald Efraín Brucano Cadillo

DNI: 42717449

FIRMA:



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Arequipa - Huancayo

Ing° Ronald Efraín Brucano Cadillo  
REG. CIP N° 122713

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Ronald Efraín Brucano Carillo, titular del  
 DNI N°: 42717447, de profesión ING. CIVIL, ejerciendo  
 actualmente como GERENTE GENERAL, en la  
 institución: GRUPO RSC INGENIEROS S.A.S.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento, a los efectos de su aplicación al personal que estudia en:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems				X
Claridad de precisión			X	
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 26 días del mes NOVIEMBRE del 2021


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 Consejo Departamental Arequipa - Puno  
 Ing° Ronald Efraín Brucano Carillo  
 REG. CIP N° 122713

Firma

**ANEXO N°05:**  
**Memoria de Cálculo Estructural**

## DISEÑO ESTRUCTURAL

### ALBAÑILERÍA CONFINADA

- **Pre-dimensionamiento de Elementos Estructurales**

**A. Espesor Efectivo de muros (t):**

$$t \geq \frac{h}{20} ; \text{Para las zonas sísmicas 2 y 3}$$

$$t \geq \frac{h}{20} = \frac{2.45 \text{ m.}}{20} = 0.123 \text{ m.}$$

∴ Usaremos 0.13 de espesor efectivo; Sin embargo, luego de la colocación del cable, como se muestra en el diagrama de distribución (Anexo No. 21), existe una baja densidad de pared en el eje "Y", por lo que se decidió colocar las paredes con un espesor de 0.23 d, para cumplir los requisitos de la norma E-070, que se explicarán más adelante.

**B. Losa Aligerada:**

$$h \geq \frac{Ln}{25} = \frac{2.85}{25} = 0.12 \text{ m.}$$

∴ Por razones de seguridad y para evitar ensanchamientos de las viguetas en el diseño estructural, se utilizó una placa más delgada de 0,20 m de longitud.

**C. Vigas:**

- **Vigas Soleras:**

$$h \geq \frac{L}{21} = \frac{4.0}{21} = 0.19 \text{ m.}$$

∴ El ancho de las vigas soleras serán el espesor del muro, utilizaremos vigas soleras de 0.15 x 0.20 m.



- **Vigas Chatas:**

Las vigas chatas serán de 0.15 x 0.20 m.

**D. Columnas:**

La norma E070, nos expresa que el área mínima de una columna debe ser 15 veces el espesor del muro, es por ello que trabajaremos con columnas de 0.25 x 0.25 m. y de 0.15 x 0.15 m.

**E. Evaluación por densidad de muros:** La densidad mínima de muros portantes a reforzar en cada dirección de la edificación se obtendrá de la siguiente expresión:

$$\frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56} = \frac{0.40 \times 1.0 \times 1.4 \times 1}{56} = 0.02$$

**Dónde:**

**Z:** Factor de Zona = 0.40 (Zona 3)

**U:** Factor de Uso (Norma E-030) = 1.0 (Vivienda)

**S:** Factor de Suelo (Norma E-030) = 1.4 (Suelo Flexible: EMS)

**N:** Número de pisos de la edificación.

**L:** Longitud total del muro (incluyendo columnas; si existiesen)

**t:** Espesor efectivo del muro = 0.13 m.

**Ap:** Área en planta (Área Techada) = 75.7 m<sup>2</sup>

TABLA 5 “Densidad De Muros De Albañilería Confinada En La Dirección X – 1er Piso”

DIRECCIÓN X - 1er PISO					
MURO	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Cantidad	Ec/Em	Ac
MX1	18	0.13	1	1	2.34
MX2	18	0.13	1	1	2.34
MX3	1.45	0.13	1	1	0.1885
MX4	1.55	0.13	1	1	0.2015
MX5	1.28	0.13	1	1	0.1664
MX6	5.73	0.13	1	1	0.7449
MX7	1.4	0.13	1	1	0.182
				<b>L.t</b>	6.1633
					$\Sigma L.t / Ap$ 0.08142

Fuente: Propia

$\Sigma L.t / Ap$

Como se aprecia en la dirección “X” en el primer nivel cumple la condición exigida por la norma ya que:  $\Sigma L.t / Ap = 0.08142$  y es mayor a 0.02.

TABLA 6 “Densidad De Muros De Albañilería Confinada En La Dirección Y – 1er Piso”

DIRECCIÓN Y - 1er PISO					
MURO	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Cantidad	Ec/Em	Ac
MY1	1.75	0.23	1	1	0.4025
MY2	2.2	0.23	1	1	0.506
MY3	1.75	0.23	1	1	0.4025
MY4	2.2	0.13	1	1	0.286
MY5	2.2	0.13	1	1	0.286
MY6	1.75	0.13	1	1	0.2275
MY7	6	0.23	1	1	1.38
				<b>L.t</b>	3.4905
					$\Sigma L.t / Ap$ 0.04611

Fuente: Propia

Como se aprecia en la dirección "Y" en el primer nivel cumple la condición exigida por la norma ya que:  $\sum L.t / Ap = 0.04611$  y es mayor a 0.02.

### A. Cálculo de Masas y Peso de la Edificación

Para el metrado de cargas de la estructura se consideró los pesos unitarios Y las cargas mínimas repartidas extraídas de la norma E-020, las cuales se encuentran en la ficha de recolección de datos A continuación, las masas de las estructuras son:

TABLA 7 "Masas y Peso de la Edificación en Albañilería Confinada"

Story	Diaphragm	Peso Ton	Masa tonf-s <sup>2</sup> /m
Story1	piso 1	112.67	11.485

**Peso Total de la Edificación (P) = 112.67 Ton.**

### B. Análisis Estático:

Haciendo el cálculo del cortante basal estático se tiene:

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} . P$$

**Donde:**

- ✓ Factor de Zona (Z): 0.4
- ✓ Factor de Uso (U): 1.0
- ✓ Factor de Suelo (S): 1.4
- ✓ Periodo (T) =  $\frac{hn}{Ct}$
- ✓ hn: Altura total de la edificación (m) = 5.75 m.
- ✓ Ct: coeficiente para estimar el periodo dominante = 60

$$T = \frac{h_n}{C_T} = \frac{5.75}{6} = 0.0958$$

- ✓ Periodo fundamental del suelo (Tp) = 0
- ✓ Factor de Amplificación Sísmica:

$$C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right); C \leq 2.5 = 2.5 \left(\frac{0.9}{0.0958}\right) = 9.39 \longrightarrow C = 2.5$$

✓ Coeficiente de Reducción Sísmica (R) =  $(6)(3/4) = 4.5$   
Entonces:

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot P = \frac{0.4 \times 1.0 \times 2.5 \times 1.4}{4.5} (P)$$

$$V = 0.31(P)$$

$$V = 0.31(198.23)$$

$$V = 61.45 \text{ Ton}$$

- **Diseño de Elementos de Confinamiento**

### **Diseño de Columnas de Confinamiento**

A continuación, se presenta el orden lógico con que se diseñaron todas las columnas de confinamiento del sistema, como ejemplo se diseñará la columna extrema del eje 1-A

#### **A. Cálculo de la longitud del Paño mayor (Lm), si fuera de dos o más paños o L/2, lo que sea mayor en metros.**

Paño mayor = 4.0 m

$L/2 = 18/9 = 9 \text{ m.}$

$\therefore Lm = 9m.$

#### **B. Número de columnas de confinamiento (Nc):**

$Nc = 7$

#### **C. Cálculo del Momento que tomarán las columnas (M) en Tn.m:**

$$M = Mu - \left(\frac{1}{2}\right)(Vm)(h) = 166.86 - \left(\frac{1}{2}\right) \times 106.87 \times 2.75$$

$M = 19.91 \text{ Ton.}$

#### **D. Cálculo de la Fuerza Axial producido por "M" en una columna extrema (F) en Ton:**

$$F = \frac{M}{L} = \frac{19.91}{18}$$

$$F = 1.11 \text{ Ton.}$$

**E. Cálculo de la carga vertical de servicio en una columna de confinamiento (Pc) en Tn:**

$$P_c = \frac{P_g}{N_c} = \frac{52.63}{7}$$

$$P_c = 7.52 \text{ Ton.}$$

**F. Cálculo de la carga de gravedad tributaria proveniente del muro transversal al que está en análisis (Pt) en Tn:**

Como en la columna del eje 6-1 no existe muro transversal que llegue se tomará un  $P_t = 0 \text{ Ton.}$

**G. Cálculo de la Tracción en Columnas (T) en Tn:**

$$\text{Para Columna Externa: } T = F - P_c - P_t = 1.11 - 7.52$$

$$T = -6.41 \text{ Ton (No existirá tracción)}$$

**H. Cálculo de la Compresión en Columnas (C) en Tn:**

$$\text{Para Columna Externa: } C = P_c + F = 7.52 + 1.11$$

$$C = 8.63 \text{ Ton}$$

**I. Cálculo de la Fuerza Cortante en Columnas (Vc) en Tn:**

$$\text{Para Columna Externa: } V_c = \frac{1.5V_m \cdot L_m}{L(N_c + 1)} = \frac{1.5 \times 106.87 \times 9}{18 \times (7 + 1)}$$

$$V_c = 10.02 \text{ Ton.}$$

**J. Cálculo del área de acero vertical requerido (As) en cm<sup>2</sup>:**

$$A_s = \frac{T + \left(\frac{V_c}{\mu}\right)}{F_y \phi} = \frac{0 + \left(\frac{10.02}{0.8}\right)}{4.2 \times 0.85}$$

$$A_s = 3.51 \text{ cm}^2$$

La norma manda utilizar acero mínimo

$$4\emptyset 8 \text{ mm} = 4(0.50) = 2\text{cm}^2$$

∴ Usando  $4\emptyset \frac{1}{2}'' = 4(1.27) = 5.08\text{cm}^2 > 3.51\text{cm}^2$  (requerido)... **OK**

### K. Determinación de la sección de concreto de la columna de confinamiento.

- **Diseño por Compresión:**

$$A_n = A_s + \left[ \frac{\left( \frac{C}{\emptyset} - A_s \cdot F_y \right)}{0.85 \cdot \delta \cdot f'_c} \right] = 5.08 + \left[ \frac{\left( \frac{9.51}{0.70} - 5.08 \times 4.2 \right)}{0.85 \times 0.80 \times 0.21} \right]$$

$$A_n = -49.19 \text{ cm}^2$$

- **Área de Columna por Corte y Fricción:**

$$A_{cf} = \frac{V_c}{0.2 F'_c \cdot \emptyset} \geq 15t = \frac{10.02}{0.2 \times 0.21 \cdot 0.85} \geq 15(13)$$

$$A_{cf} = 280.67 \text{ cm}^2 > 195 \text{ cm}^2$$

### L. Determinación las dimensiones de la columna:

Como se optó en el pre-dimensionamiento una sección de columna de 25 x 25 cm, se tendrá el siguiente núcleo de concreto:

$$(25-4) (25-4) = 441 \text{ cm}^2$$

Además, se tendrá una sección de:

$$A_c = 25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2 > 280.67 \text{ cm}^2 \dots \text{OK}$$

### M. Cálculo del Acero mínimo:

$$A_{s_{min}} = \frac{0.1 \cdot F'_c \cdot A_c}{F_y} = \frac{0.1 \times 210 \times 625}{4200}$$

$$A_{s_{min}} = 3.13 \text{ cm}^2 < 5.08 \text{ cm}^2 \dots \text{OK}$$

### N. Espaciamiento de Estribos por compresión:

$$S_1 = \frac{Av \cdot Fy}{(0.3 t_n f'c) \left(\frac{Ac}{An} - 1\right)} = \frac{0.32 \times 2 \times 4.2}{(0.3 \times 21 \times 0.21) \left(\frac{625}{441} - 1\right)}$$

$$S_1 = 4.87 \text{ cm}$$

$$S_2 = \frac{Av \cdot Fy}{0.12 t_n f'c} = \frac{0.32 \times 2 \times 4.2}{0.12 \times 21 \times 0.21}$$

$$S_2 = 5.08 \text{ cm}$$

$$S_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} = \frac{25 - 3}{4}$$

$$S_3 = 5.5 \text{ cm}$$

$$S_4 = 10 \text{ cm}$$

Zona a confinar (el que sea mayor): 45 cm ó 1.5 (d)=33cm.

∴ Como la zona a confinar es de 45 cm. Utilizaremos:

Estribos  $\emptyset \frac{1}{4}$ " : 1@5cm, 4@10cm, resto@25 cm.

TABLA 8 "Resumen de Secciones y Áreas de Acero de las columnas de Confinamiento – 1er Nivel"

RESUMEN DE COLUMNAS DE CONFINAMIENTO - 1er NIVEL				
UBICACIÓN	DIMENSIONES	ACERO	ESTRIBOS	DENOMINACION
6-A	25x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-1
5-A	15x15	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-2
4'-A	15x15	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-2
4-A	15x15	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-2
3-A	15X25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
2-A	15X25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
1-A	25x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-1
5-A'	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
5''-A'	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
4'-A'	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4

3-A'	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
6-B	25x25	4 de 1/2" + 2 de 5/8"	1 de 3/8": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, 2 a 0.15 m. resto a 0.25m	C-5
6'-B	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
5'-B	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
5-B	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
4-B	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
3"-B	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
3'-B	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
2-B	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
3-B	15x25	4 de 5/8"	1 de 3/8": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, 2 a 0.15 m. resto a 0.25m	C-6
5-B'	15x15	4 de 3/8"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-4
3-B'	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
1-B'	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
6-C	25x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-1
5-C	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
4-C	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
3-C	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
2-C	15x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-3
1-C	25x25	4 de 1/2"	1 de 1/4": 1 a 0.05m, 4 a 0.10m, resto a 0.25m	C-1

**Fuente:** Propia



Para el segundo piso sólo se diseñan las columnas externas, las columnas internas llevan acero mínimo: 4 de 3/8". Norma E070. Art. 27.4c.

- **Diseño de vigas soleras**

A continuación, se presenta el orden lógico con que se diseñaron todas las vigas soleras del sistema, como ejemplo se diseñará la viga solera del muro MX2.

**A. Cálculo de la Tracción en las Soleras (Ts) en Tn:**

$$T_s = \frac{1}{2} V_m \frac{L_m}{L} = \frac{1}{2} \times 106.87 \frac{9}{18}$$

$$T_s = 26.72 \text{ Ton.}$$

**B. Cálculo de área de acero horizontal (As) en cm<sup>2</sup>:**

$$A_s = \frac{T_s}{\phi F_y} \geq 4\phi 8mm = \frac{26.72}{0.9 \times 4.2} = 7.07 \text{ cm}^2 > 4\phi 8mm \dots \mathbf{OK}$$

**C. Cálculo del Acero Mínimo (As<sub>min</sub>) cm<sup>2</sup>:**

$$A_{s_{min}} = \frac{0.1 F'_c A_c}{F_y} = \frac{0.1 \times 0.21 \times 15 \times 20}{4.2}$$

$$A_{s_{min}} = 1.5 \text{ cm}^2$$

∴ Usando 6∅ 1/2" = 6(1.27) = 7.62 cm<sup>2</sup> > 6.97 cm<sup>2</sup> (requerido)...**OK**

**D. Espaciamiento de Estribos:**

Se usará estribo de ∅ 1/4" en una zona de confinamiento 45 cm. ó 1.5d = 26 cm.

∴ Como la zona a confinar es de 45 cm. Utilizaremos:

Estribos ∅ 1/4": 1@5 cm, 4@10 cm, resto@25 cm.

- **Diseño de cimentación**

### **Diseño de Cimiento Corrido**

Para efectos de uniformización escogeremos el muro que cargue mayor fuerza distribuida.

Del Estudio de mecánica de suelos (Anexo N° 06) tenemos una capacidad portante del terreno de 1.2 Kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de desplante para cimiento corrido de 1.30m.

#### **A. Datos para el cálculo de la altura y ancho del cimiento.**

$$PD = 4.88 \text{ Ton/m}$$

$$PL = 0.72 \text{ Ton/m}$$

$$e_m = 15 \text{ cm.}$$

$$\sigma_t = 1.2 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F'c = 100 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (C:H 1:10 + 30\%P.G)}$$

#### **B. Cálculo de la carga de servicio**

$$P_u = PD + PL$$

$$P_u = 4.88 + 0.72$$

$$P_u = 5.6 \text{ Ton.}$$

#### **C. Cálculo del área de cimiento**

$$A_z = \frac{\alpha \times P_u}{\sigma_t}; \text{ para una } \sigma_t = 1.2 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \text{ le corresponde un } \alpha$$
$$= 1.076$$

$$A_z = \frac{\alpha \times P_u}{\sigma_t} = \frac{1.076 \times 5600}{1.2} = 5021 \text{ cm}^2$$

#### **D. Cálculo del ancho de cimiento**

$$B = \frac{A_z}{100} = \frac{5021}{100} = 50.21 \text{ cm}^2$$

∴ Utilizaremos un ancho de cimiento B= 50 cm.

#### **E. Cálculo de la carga última de servicio**

$$P'u = 1.4PD + 1.7PL$$

$$P'u = 1.4 \times 4.88 + 1.7 \times 0.72$$

$$P'u = 8.05 \text{ Ton.}$$

### F. Cálculo de la capacidad última del terreno

$$\sigma_{tn} = \frac{P'u}{Az} = \frac{8.05 \times 1000}{50 \times 100}$$

$$\sigma_{tn} = 1.61 \frac{Kg}{cm^2}$$

### G. Cálculo del momento flector en el cimiento

$$m = \frac{b - e}{2} = \frac{50 - 13}{2} = 18.5 \text{ cm}$$

$$Mu = \frac{100\sigma_{tn}}{2} \left(m + \frac{e}{4}\right)^2 = \frac{100 \times 1.61}{2} \left(18.5 + \frac{13}{4}\right)^2$$

$$Mu = 38,104.42 \text{ Kg.cm}$$

$$M'u = \frac{Mu}{\phi} = \frac{38,104.42}{0.65} = 58,622.19 \text{ Kg.cm}$$

### H. Cálculo de la altura por flexión

$$h = \sqrt{\frac{6M'u}{100 f_{ct}}} = \sqrt{\frac{6 \times 58622.19}{100 \times (1.3\sqrt{100})}}$$

$$h = 16.45 \text{ cm}$$

### I. Cálculo de la altura por corte

$$h = \frac{100\sigma_{tn} \left(m - \frac{h}{2}\right)}{100 \times 0.5 \times \sqrt{F_{ct}} \times \phi} = \frac{100 \times 1.61 \left(18.5 - \frac{h}{2}\right)}{100 \times 0.5 \times \sqrt{100} \times 0.85}$$

$$h = 5.87 \text{ cm}$$

### J. Altura mínima del cimiento

Por recomendación del Ing. Antonio Blanco Blasco, en su conferencia dictada en PUCP: "Cimentaciones en Edificaciones", utilizaremos una altura mínima de:  $h_{min} = 60 \text{ cm}$ .

### K. Altura del Cimiento

De los 3 valores de "h" escogeremos el mayor;  $h = 60 \text{ cm}$ .

### ✓ Diseño de Zapata

Las columnas de los ejes C-4, B-4, A-4, B-5, C-2, B-2 y A-2, están recibiendo el peso de vigas que se deflectarán por lo que no existen de bajado de ellas muros, es por ello que es necesario considerar zapatas, ya que estas columnas tienen función estructural.

TABLA 9 "Zapatas Aisladas"

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES A x B	ALTURA (m)	REFUERZO A x B
Z-01	0.85 x 0.85	0.60	1Φ1/2"@0.15m
Z-02	0.95 x 0.95	0.60	1Φ1/2"@0.15m
Z-03	0.65 x 0.65	0.60	1Φ1/2"@0.15m
Z-04	0.60 x 0.06	0.60	1Φ1/2"@0.15m

**Fuente:** Propia

**Ver Plano de Estructuras de Cimentación para Albañilería Confinada E-AC-01.**

## Losa Aligerada

Estas losas son las que se utilizan con mayor frecuencia en nuestro país para la construcción de viviendas.

A continuación, se presenta el diseño estructural de la losa aligerada, el paño más crítico de la estructura (Ejes Comprendido entre 4-3 y A-C), cabe mencionar que para los demás paños se prosiguió con la misma metodología

con la misma metodología.

### 1. Medrado de Cargas:

#### 1.1. Carga Muerta ( $W_D$ ):

Peso Propio de la losa de 0.20m:  $0.3 \text{ Tn/m}^2$

Peso del Piso Terminado:  $0.1 \text{ Tn/m}^2$

Peso de la Tabiquería:  $0.15 \text{ Tn/m}^2$

$$W_D = 0.55 \text{ Tn/m}^2 \dots (1)$$

#### 1.2. Carga Viva ( $W_L$ ):

s/c para viviendas:  $0.20 \text{ Tn/m}^2$

$$W_L = 0.25 \text{ Tn/m}^2 \dots (2)$$

#### 1.3. Carga Última ( $W_u$ ):

$$W_u = 1.4W_D + 1.7W_L$$

$$W_u = 1.4(0.55) + 1.7(0.20)$$

$$W_u = 1.110 \text{ Tn/m}^2 \dots (3)$$

#### 1.4. Carga Por Vigüeta:

Para 1 m  2.5 vigüetas

$$W_{uv} = \frac{W_u}{2.5 \text{ vigüetas/m}} = \frac{1.11 \text{ Tn/m}^2}{2.5 \text{ vigüetas/m}} =$$

0.444 Tn/vigüeta/m.

### COEFICIENTES DEL ACI



## 1.5. Cálculo de Momentos

### 1.5.1 Cálculo de Momentos Negativos:

$$M_1 = \frac{1}{24} \cdot W_{uv} \cdot l_n^2 = \frac{1}{24} (0.444)(3.0)^2 = 0.17 \text{ Tn.m}$$

$$M_3 = \frac{1}{24} \cdot W_{uv} \cdot l_n^2 = \frac{1}{24} (0.444)(2.70)^2 = 0.13 \text{ Tn.m}$$

$$M_2 = \frac{1}{9} \cdot W_{uv} \cdot l_n^2 = \frac{1}{9} (0.444)(2.70)^2 = 0.36 \text{ Tn.m}$$

### 1.5.2. Cálculo de Momentos Positivos:

$$M_{1-2} = \frac{1}{11} \cdot W_{uv} \cdot l_n^2 = \frac{1}{11} (0.444)(3.0)^2 = 0.36 \text{ Tn.m}$$

$$M_{2-3} = \frac{1}{11} \cdot W_{uv} \cdot l_n^2 = \frac{1}{11} (0.444)(2.70)^2 = 0.29 \text{ Tn.m}$$

## 1.6. Cálculo de Acero Requerido

### 1.6.1. Acero Máximo Negativo

$$A_{s_{req}} = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

Se realizó un proceso iterativo, hasta que el "a" asumido sea igual al "a" calculado.

1era. Iteración:  $a=1.374$  cm.

$$A_{s_{req}} = \frac{0.36 \cdot 1000 \cdot 100}{(0.90) \cdot (4200) \cdot \left(17 - \frac{1.374}{2}\right)} = 0.58 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{(0.58)(4200)}{0.85.(210).(10)} = 1.374 \text{ cm.} = a_{\text{asumido}} \dots \text{OK!}$$

$\therefore$  Utilizar 1Ø3/8" = 0.71 cm<sup>2</sup> > 0.58 cm<sup>2</sup> ... **OK**

### 1.6.2. Acero Máximo Positivo

$$A_{s_{\text{req}}} = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \qquad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

Se realizó un proceso iterativo, hasta que el "a" asumido sea igual al "a" calculado.

1era. Iteración: a=0.333 cm.

$$A_{s_{\text{req}}} = \frac{0.36 * 1000 * 100}{(0.90) \cdot (4200) \cdot \left(17 - \frac{0.333}{2}\right)} = 0.57 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{(0.57)(4200)}{0.85.(210).(20)} = 1.374 \text{ cm.} = a_{\text{asumido}} \dots \text{OK!}$$

$\therefore$  Utilizar 1Ø3/8" = 0.71 cm<sup>2</sup> > 0.57 cm<sup>2</sup> ... **OK**

### 1.8. Cálculo de Acero de Temperatura:

$$A_{st} = 0.0018 \cdot b \cdot t$$

$$A_{st} = 0.0018 \cdot (100) \cdot (5)$$

$$A_{st} = 0.90 \text{ cm}^2$$

Separación (S): Usando Ø1/4"

$$S = \frac{A_{\text{barra}}}{A_{s_{\text{calculado}}}} \times 100 = \frac{0.32 \text{ cm}^2}{0.90 \text{ cm}^2} \times 100 = 35 \text{ cm.}$$

El reglamento nos dice que la separación máxima será (se escoge el menor:

$$S1: 5(t)=25\text{cm.} \quad S2: 45 \text{ cm} \quad S3 = S: 35 \text{ cm.}$$

$\therefore$  Utilizar 1Ø1/4" @ 0.25m.

## 1.9. Verificación por Corte:

### 1.9.1. Fuerza cortante actuante

$$V_1 = 1.15 \times \left( \frac{W_u \times L_n}{2} \right) = 1.15 \times \left( \frac{0.444 \times 3.0}{2} \right) = 0.777 \text{ Tn.}$$

$$V_2 = 1.15 \times \left( \frac{W_u \times L_n}{2} \right) = 1.15 \times \left( \frac{0.444 \times 2.70}{2} \right) = 0.70 \text{ Tn.}$$

$$V_3 = \left( \frac{W_u \times L_n}{2} \right) = \left( \frac{0.444 \times 2.85}{2} \right) = 0.63 \text{ Tn.}$$

### 1.9.2. Fuerza cortante que toma el concreto

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

$$V_c = 0.53 \sqrt{210} \cdot 10 \cdot 17$$

$$V_c = 1.31 \text{ Tn}$$

∴ Como la cortante que actúa máxima (0.77 Ton) es menor a la fuerza cortante que toma el concreto (1.31 Ton); no se necesita ensanche de viguetas.

**Ver Plano de Estructuras de Aligerado para Albañilería Confinada E-AC-02.**

## Vigas

En edificaciones 100% de albañilería como esta, la viga no está solicitadas por cargas sísmicas, ya que los elementos que absorben todos los esfuerzos producidos por fuerza laterales producto del sismo son los muros portantes. Sin embargo, hay vigas como la viga del eje B entre 4-5, que no existen muro bajo de ella por lo que ante carga viva y muerta sufrirá una deflexión, es por ello que es necesario diseñarla por flexión.

A continuación, se presenta el diseño íntegro de la VP-01, ubicada en el eje B, entre 4-5.



## 1. Acero requerido por flexión

### 1.1. Acero Máximo Negativo

$$A_{s_{req}} = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

Se realizó un proceso iterativo, hasta que el "a" asumido sea igual al "a" calculado.

1era. Iteración: a=2.62 cm.

$$A_{s_{req}} = \frac{2.92 * 1000 * 100}{(0.90) \cdot (4200) \cdot \left(36 - \frac{2.62}{2}\right)} = 2.23 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{(2.23)(4200)}{0.85 \cdot (210) \cdot (20)} = 2.62 \text{ cm.} = a_{asumido} \dots OK!$$

$\therefore$  Utilizar 2Ø1/2" = 2.54 cm<sup>2</sup> > 2.23 cm<sup>2</sup> ... **OK**

### 1.2. Acero Máximo Positivo

$$A_{s_{req}} = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

Se realizó un proceso iterativo, hasta que el "a" asumido sea igual al "a" calculado.

1era. Iteración: a=1.782 cm.

$$A_{s_{req}} = \frac{2.01 * 1000 * 100}{(0.90) \cdot (4200) \cdot \left(36 - \frac{1.782}{2}\right)} = 1.52 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{(1.52)(4200)}{0.85 \cdot (210) \cdot (20)} = 1.782 \text{ cm.} = a_{asumido} \dots OK!$$

$\therefore$  Utilizar 2Ø1/2" = 2.54 cm<sup>2</sup> > 1.52 cm<sup>2</sup> ... **OK**

## 2. Diseño de Viga por corte (Art. 13.1 – Norma E060)

### 2.1. Cálculo de la cortante nominal:

$$V_n = \frac{V_u}{\phi} = \frac{4.59}{0.85} = 5.4 \text{ Ton.}$$

## 2.2. Cortante que toma el concreto:

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

$$V_c = 0.53 \sqrt{210} \cdot 20.34$$

$$V_c = 5.22 \text{ Tn}$$

## 2.3. Cortante que debe de tomar el acero:

$$V_s = V_n - V_c = 5.4 - 5.22$$

$$V_s = 0.18 \text{ Ton.}$$

## 2.4. Estribos: Como: $V_n > V_c$ y $V_s \leq 2V_c$

Colocaremos estribos mínimos, como ya se dijo antes esta viga no soportará fuerzas sísmicas.

$\therefore$  Usar:  $1\phi 1/4$ :  $2@0.05, 4@0.10, 4@0.15, Rsto@0.25$ .

## • MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

### 4.5.1.2.1.- Pre-dimensionamiento de Elementos Estructurales

#### A. Espesor Efectivo de muros (t):

$\therefore$  Utilizaremos un espesor efectivo de 0.10 m., que es el mínimo espesor que exige la norma e.060, en su acápite: "Especificaciones normativas para diseño en Concreto Armado en el caso de Edificaciones con Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)"

#### B. Losa Maciza:

$$h \geq \frac{Ln}{25} - 5cm = \frac{3.05}{25} - 5cm = 0.072 \text{ m.}$$

$\therefore$  Trabajaremos con una losa maciza de 0.10 m. de espesor.

**C. Evaluación por densidad de muros:** Los muros han sido considerados con espesores de 10cm. Obteniendo un área de corte en ambos sentidos de:

TABLA 10“Densidad De Muros De Ductilidad Limitada En La Dirección X”

DIRECCIÓN X				
MURO	LONGITUD (m)	ESPEJOR (m)	Cantidad	Ac
MX1	18.00	0.10	1.00	1.80
MX2	18.00	0.10	1.00	1.80
MX3	1.30	0.10	1.00	0.13
MX4	1.40	0.10	1.00	0.14
MX5	1.42	0.10	1.00	0.14
MX6	5.72	0.10	1.00	0.57
MX7	1.40	0.10	1.00	0.14
MX8	0.80	0.10	1.00	0.08
<b>Área Total (m2)</b>				4.80

**Fuente:** Propia

TABLA 11“Densidad De Muros De Ductilidad Limitada En La Dirección Y”

DIRECCIÓN Y				
MURO	LONGITUD (m)	ESPEJOR (m)	Cantidad	Ac
MY1	1.75	0.10	1.00	0.18
MY2	2.20	0.10	1.00	0.22
MY3	1.75	0.10	1.00	0.18
MY4	2.20	0.10	1.00	0.22
MY5	2.20	0.10	1.00	0.22
MY6	1.95	0.10	1.00	0.20
MY7	6.00	0.10	1.00	0.60
<b>Área Total (m2)</b>				1.81

**Fuente:** Propia

#### D. Análisis Estático:

Haciendo el cálculo del cortante basal estático se tiene:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

**Dónde:**

- ✓ Factor de Zona (Z): 0.4
- ✓ Factor de Uso (U): 1.0
- ✓ Factor de Suelo (S): 1.4
- ✓ Periodo (T) =  $\frac{h_n}{C_T}$
- ✓  $h_n$ : Altura total de la edificación (m) = 5.75 m.
- ✓  $C_T$ : coeficiente para estimar el periodo dominante = 60

$$T = \frac{h_n}{C_T} = \frac{5.75}{6} = 0.0958$$

- ✓ Periodo fundamental del suelo ( $T_p$ ) = 0.90

- ✓ Factor de Amplificación Sísmica:

$$C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right); C \leq 2.5 = 2.5 \left(\frac{0.9}{0.0958}\right) = 9.39 \longrightarrow C = 2.5$$

- ✓ Coeficiente de Reducción Sísmica (R) =  $(4)(3/4) = 3$

Entonces:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P = \frac{0.4 \times 1.0 \times 2.5 \times 1.4}{3} (P)$$

$$V = 0.47(P)$$

$$V = 0.47(128.22)$$

$$V = 60.27 \text{ Ton}$$

### **E. Cortante Admisible**

Se verificó que el cortante sísmico de la estructura sea menor al cortante admisible del concreto, esto para garantizar que no ocurra falla por corte en los muros ya que estos absorben gran cantidad de la fuerza sísmica.

- **Esfuerzo cortante admisible ( $V_a$ ):**

$$V_a = 0.53 \sqrt{f'_c}$$

$$V_a = 0.53 \sqrt{210}$$

$$V_a = 7.68 \text{ Kg/cm}^2 \text{ ó } 76.80 \text{ Ton/m}^2$$

- **Esfuerzo último ( $V_u$ ):**

$$V_u = 0.85 V_a$$

$$V_u = 0.85 (76.80)$$

$$V_u = 65.28 \text{ Ton/m}^2$$

- **Determinación de la Cuantía Mínima**

De manera representativa se realizará todo el diseño del muro X2, cabe resaltar que para el diseño de los demás muros se siguió un procedimiento similar descrito a continuación y se presentan cuadros resúmenes producto de la aplicación racional de las diferentes fórmulas señaladas en la Norma de Concreto Armado Peruana E.060.

#### **A.-Datos para encontrar la cuantía mínima en muros:**

- **Resistencia del concreto ( $F'_c$ ):** 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- **Esfuerzo de Fluencia del acero ( $F_y$ ):** 4200 Kg/cm<sup>2</sup>
- **Longitud del muro:** 18m.
- **Altura del muro:** 2.70m.

- **Espesor del muro:** 0.10m.
- **Inercia de la sección:** 48.60 m<sup>4</sup>
- **Relación de la altura y la longitud:** 0.15.

**1.-Cálculo de la Resistencia nominal a la fuerza cortante proporcionada por el concreto (V<sub>c</sub>):**

$$V_c = \phi(A_c \cdot \alpha \cdot \sqrt{f'_c})$$

$$\phi V_c = 0.85(10 \times 1800 \times 0.80 \times \sqrt{210})/1000$$

$$\phi V_c = 177.37 \text{ Ton.}$$

$$\phi 0.50 V_c = 88.69 \text{ Ton}$$

$$V_u = 30.46 \text{ Ton.}$$

En el apéndice de la norma E.060: "Especificaciones normativas para el diseño en concreto armado en el caso de edificaciones con muros de ductilidad limitada", nos exige que, si:

$$V_u < 0.5\phi V_c \longrightarrow \rho_h \geq 0.0020 \text{ y } \rho_v \geq 0.0020$$

∴ Usar Varilla de  $\phi$  8mm. @ 0.25 m.

A continuación, se presentan las cuantías mínimas a usar en cada muro.

TABLA 12 “Cuantía Mínima en Muros X – Primer Piso”

MUROS EN X - PRIMER PISO											
MURO	F'c (Kg/cm2)	Fy (Kg/cm2)	Longitud (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Inercia (m4)	h/L	0.50 x ΦVc	Vu	Cuantía Horizontal y Vertical mínima	Varilla
MX1	210	4200	18.00	2.70	0.10	48.60	0.15	88.69	31.36	0.0020	8 mm a 0.25 m.
MX2	210	4200	18.00	2.70	0.10	48.60	0.15	88.69	30.46	0.0020	8 mm a 0.25 m.
MX3	210	4200	1.30	2.70	0.10	0.02	2.08	6.41	1.05	0.0020	8 mm a 0.25 m.
MX4	210	4200	1.40	2.70	0.10	0.02	1.93	6.90	0.59	0.0020	8 mm a 0.25 m.
MX5	210	4200	1.42	2.70	0.10	0.02	1.90	7.00	0.9	0.0020	8 mm a 0.25 m.
MX6	210	4200	5.72	2.70	0.10	1.56	0.47	28.18	5.48	0.0020	8 mm a 0.25 m.
MX7	210	4200	1.40	2.70	0.10	0.02	1.93	6.90	1.39	0.0020	8 mm a 0.25 m.
MX8	210	4200	0.80	2.70	0.10	0.00	3.38	2.61	0.11	0.0020	8 mm a 0.25 m.

Fuente: Propia

omento, producto del análisis, caen dentro del área resistente de la sección del muro. Este diagrama de se graficó suponiendo un acero vertical de 8 mm @ 0.20 m. (repartido al centro) + 4Ø ½" (dos a cada extremo).

#### **A.-Datos para diseñar por flexo-compresión un muro de concreto ar**

- ✓  $\Phi V_c$ : 177.37 Ton.
- ✓ Longitud: 18 m.
- ✓ Espesor: 0.10 m.
- ✓ h/l: 0.15
- ✓  $p_h = p_v$ : 0.0020
- ✓  $P_u$ : 102.85 Ton.
- ✓  $M_u$ : 297.21 Ton.m
- ✓  $V_u$ : 30.46 Ton.
- ✓  $I_g$ : 48.60 m<sup>4</sup>



### B.-Cálculo del momento de agrietamiento (Mcr):

Los muros han de diseñarse para un momento nominal no menor a 1.2 veces el Momento de agrietamiento:

$$M_{cr} = \left( 2\sqrt{f'c} + \frac{Pu}{Ag} \right) \frac{I_g}{Y_t}$$
$$M_{cr} = \left( 2\sqrt{210} + \frac{102.85}{18 \times 0.10} \right) \frac{48.60}{\frac{18}{2}}$$

$$M_{cr} = 1873.62 \text{ Ton.m}$$

$$1.2M_{cr} = 2248.34 \text{ Ton.m}$$

### C.-Cálculo del Acero por flexión – Malla Vertical:

$$A_s = \frac{Mu}{\phi F_y \left( d - \frac{a}{2} \right)} \qquad a = \frac{A_s \cdot F_y}{0.85 f'c \cdot b}$$

Se realiza una iteración hasta que el “a” asumido sea igual al “a” calculado.

1er Tanteo: a= 100.71cm:

$$A_s = \frac{Mu}{\phi F_y \left( d - \frac{a}{2} \right)} = \frac{2248.34 \times 10^5}{0.85 \times 4200 \left( 18000 \times 0.80 - \frac{100.71}{2} \right)}$$

$$A_s = 42.8 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s \cdot F_y}{0.85 f'c \cdot b} = \frac{42.8 \times 4200}{0.85 \times 210 \times 10} = 100.71 \dots OK!$$

### D.-Cálculo del Número de Barras de 8mm. a emplear y del espaciamiento:

$$n = \frac{A_s}{A\phi} = \frac{42.8}{0.50} = 86 \text{ barras}$$

$$S = \frac{b - (2r + A\phi)}{(n - 1)} = \frac{18000 - (2 \times 2 + 0.50)}{(86 - 1)} = 20.54 \text{ cm}$$

### E.-Cálculo del Refuerzo en los extremos:

Al ser un muro de 18m. se deberá hacer juntas de construcción cada 4m. Aproximadamente, en cada junta el refuerzo será de:

$$Asr = \frac{As}{2} = \frac{42.8}{2} = 21.4 \text{ cm}^2; \text{ entre 4 paños @ 4m : } 5.35 \text{ cm}^2$$

**∴ Utilizar Malla vertical de 8 mm @ 0.20 m + 4∅ 1/2" (dos a cada extremo)**

### F.-Diseño de la malla horizontal:

Se verificó que la cuantía mínima que se ha colocado como refuerzo horizontal proporciona un Momento Resistente mayor al actuante proveniente del análisis.

#### 1.-Cálculo de la Resistencia nominal a la fuerza cortante proporcionada por el refuerzo ( $\phi V_s$ ):

$$\phi V_s = \phi(A_c \cdot \rho_h \cdot f_y)$$

$$\phi V_s = 0.85 \times (18000 \times 10 \times 0.0020 \times 4200) / 1000$$

$$\phi V_s = 128.52 \text{ Ton.}$$

#### 2.-Cálculo de la resistencia nominal al corte ( $\phi V_n$ ):

$$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$$

$$\phi V_n = 177.37 + 128.52$$

$$\phi V_n = 305.89 \text{ Ton}$$

#### 3.-Cálculo del Acero Total colocado:

$$A_{st} = A_s + A_{sr}$$

$$A_{st} = 42.8 + 21.4$$

$$A_{st} = 64.2 \text{ cm}^2$$

**4.-Cálculo del Momento Nominal proporcionado por el acero colocado:**

$$Mn = Ast \times fy \times \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$Mn = 64.2 \times 4200 \times \left(1440 - \frac{100.71}{2}\right)$$

$$Mn = 3747.04 \text{ Ton}$$

**5.-Factor de Amplificación para encontrar Fuerza cortante última de diseño (Vu)**

$$Vu = Vua \left(\frac{Mn}{Mna}\right)$$

$$Vu = 30.46 \left(\frac{3747.04}{2248.34}\right)$$

$$Vu = 50.76 \text{ Ton}$$

**6.-Condición: La Fuerza cortante última de diseño deberá ser menor a la fuerza cortante resistida por el acero colocado: ( $Vu < \phi Vn$ ):**

$$Vu < \phi Vn$$

$$50.76 < 305.89 \text{ Ton ... OK!}$$

**Acero a Utilizar:**

**∴Malla horizontal de 8 mm. @0.25m.**

- **Diseño por Corte-Fricción:**

Con el acero distribuido por flexión se comprobó que el cortante último sea menor que el cortante por fricción, para la siguiente demostración se ha considerado el total de acero vertical:

**A.-Acero Colocado:** 64.20 cm<sup>2</sup>

**B.-Carga Muerta (ETABS):** 40.64 Ton.

**C.-Nu:** (0.90)(CM): (40.64 Ton)(0.90): 36.58 Ton.

**D.-Cálculo de la resistencia al corte-fricción:**

$$\phi V_n = \phi \mu (N_u + A_v \cdot f_y)$$

$$\phi V_n = 0.85 \times 0.60 (36.58 + 64.20 \cdot 4200)$$

$$\phi V_n = 156.17 \text{ Ton.}$$

**F.-Verificación de la condición:  $V_u < \phi V_n$**

$$\phi V_n > V_u$$

$$156.17 \text{ Ton} > 30.46 \text{ Ton} \dots \mathbf{OK!}$$

**ANEXO N°06:**  
**Estudio de Suelo**



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MORILLO SOPAN KEVIN JHIM - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON		
TESIS	PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE EN ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE- SANTA- ANCASH	NIVEL FREÁTICO ( m. )	No presenta
FECHA	20/10/2021	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP		1.50	M - 1		De -0.00 a -1.50 m Arena mal graduada con grava pocos finos de color beige claro Arenas limosas, mezclas de arena y limo. , no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compactación semi compacto y en estado ligeramente humedo.

*Bazán*  
  
 Ing. Freddy Arturo Bazán Bazán  
 CIP N° 222474 - CONSULTOR: C116773  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DE CONCRETO





### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MORILLO SOPAN KEVWIN JHIM - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON		
TESIS	PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE EN ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE- SANTA- ANCASH	NIVEL FREÁTICO ( m. )	No presenta
FECHA	20/10/2021	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Ms.	Muestra	Densidad	
SP		1.50	M - 1		De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada con grava pocos finos de color beige claro Arenas limosas, mezclas de arena y limo. , no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compactación semi compacto y en estado ligeramente humedo.

  
**Ing. Freddy Arauco Basilio Rencor**  
 CP. N° 92474 - CONSULTOR C118778  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 • TECNOLOGÍA DE CONCRETO

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
 AV. VILLA SAN LUIS CHIMBOTE-PERÚ - yaksiguesanchez112021@gmail.com.43 - 912433986





### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MORILLO SOPAN KEVIN JHIM - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON		
TESIS	PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE EN ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE- SANTA- ANCASH	NIVEL FREÁTICO ( m. )	No presenta
FECHA	20/10/2021	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Mucetra	Densidad	
SP		1.50	M - 1		De -0.00 a -1.50 m. Arenas mal graduada con grava pocos finos de color beige claro Arenas limosas, mezclas de arena y limo. , no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compacidad semi compacto y en estado ligeramente humedo.

*30/10/21*  
  
 Ing. Freddy Arturo Rivas Roca  
 CIP N° 222474 - CARRILTON C119775  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE CONCRETO

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
 AV. VILLA SAN LUIS CHIMBOTE-PERÚ - yaksiguesanchez112021@gmail.com.43 - 912433986







## CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : MORILLO SOPAN KEVIN JHIM - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON  
PROYECTO : "PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE  
EN ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021"  
MATERIAL : C-1 - C-2 Y C-3  
LUGAR : AA. HIL. PORTALES EL SOL-NVO.HIMBOTE-SANTA-ANCASH  
FECHA : 20/10/2021

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	890.00	885.00	885.00
Peso de tara + MS	885.00	880.00	880.00
Peso de tara	80.00	85.00	85.00
Peso del agua	5.00	5.00	5.00
MS	595.00	595.00	595.00
Contenido de humedad (%)	0.84	0.84	0.84

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

  
  
Ing. Freddy Arturo Bazán García  
CIP N° 221474 - CONSULTOR C118773  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y TECNOLOGÍA DE CONCRETO

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
AV. VILLA SAN LUIS CHIMBOTE-PERÚ - yaksiguesanchez112021@gmail.com.43 - 912433986





**SOLICITA** : MORILLO SOPAN KEVIN JHIM - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON  
**TESIS** : PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE  
 EN ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021  
**LUGAR** : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH  
**FECHA** : 20/10/2020

#### CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

Cohesión	C =	0
Angulo de fricción	$\phi =$	30.25 °
Peso Unitario de suelo sobre nivel de fundacion	$\gamma_s =$	2
Peso unitario del suelo bajo nivel de fundacion	$\gamma =$	1.65
Ancho de cimentación	B =	1
Largo de cimentación	L =	1
Profundidad de la cimentación	Df =	0.8
Factor de seguridad	FS =	3

$$Q_{ult} = C N_c S_c + \gamma D_f N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga		Factores de forma	
Nq	16.443	Sq =	1 + (B/L) * tan $\phi$
Nc	27.860	Sc =	(Nq/Nc) * (B/L)
Ny	13.237	Sy =	1 - 0.4 * (B/L)
Nq/Nc	0.590	Sq =	1.583
tan $\phi$	0.583	Sc =	0.590
		Sy =	0.600

Reemplazando en la formula se tiene:

$$Q_{ult} = 40.92 \text{ tn/m}^2$$

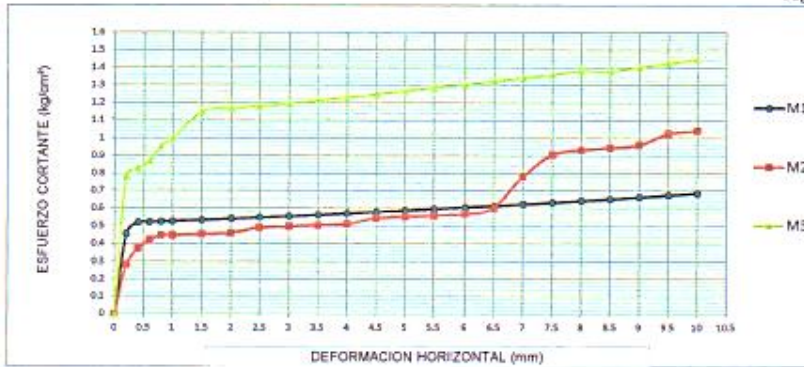
$$Q_{ult} = 4.09 \text{ kg/cm}^2$$

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50  $Q_{adm} = 1.36 \text{ kg/cm}^2$

  
**Ing. Freddy Alvarez Bascán** Engel  
 CIP. N° 222474 - CONSULTOR 5118773  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 Y TECNOLOGIA DE CONCRETO

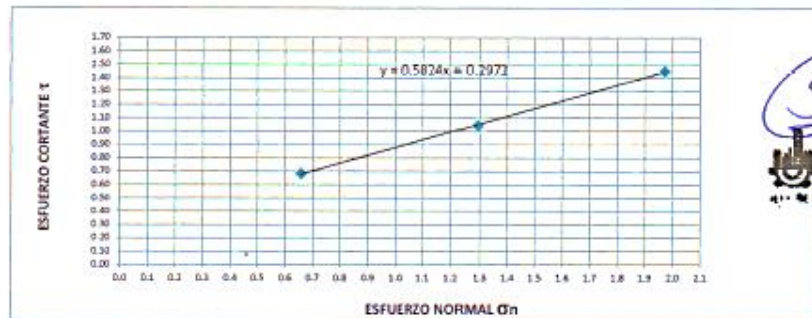
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
 AV. VILLA SAN LUIS CHIMBOTE-PERÚ - yaksiguesanchez112021@gmail.com.43 - 912433986





MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm <sup>2</sup> )	15.22	15.47	15.22
$\sigma_n$ (kg/cm <sup>2</sup> )	0.66	1.29	1.97
$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	0.6840	1.04	1.45

Cohesión	0.002 kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo de fricción interna	30.25 °



*Bazán*  
 Ing. Freddy Aram Bazán Escobedo  
 CIP: 122474 - CONSULTOR C118177  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y  
 TECNOLOGÍA DE CONCRETO





**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : MDRILLO SOPAN KEVIN JHIM - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON  
 TESIS : PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE  
 EN ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021  
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
 FECHA : 20/10/2021

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts  
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Area	20.2683 cm <sup>2</sup>
Volumen	50.8734 cm <sup>3</sup>

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	92.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.62 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	5.68 %
Peso Unitario Seco	1.72 gr/cm <sup>3</sup>

  
**Ing. Freddy Arturo Bazán Espinal**  
 CIP N° 292474 - C.O.S.C. TIT. C-118775  
 1941 DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 Y TECNOLOGIA DE CONCRETO

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm <sup>2</sup>		
0.20	8.874	4.52	16.94	0.000	-0.04	-0.07	9.193	5.602	15.85	20.17	0.456	0.278	0.786
0.40	10.35	6.78	17.88	0.034	-0.04	-0.07	10.41	7.466	16.62	20.07	0.519	0.372	0.828
0.60	10.35	7.91	18.82	0.066	-0.04	-0.07	10.41	8.398	17.4	19.96	0.522	0.421	0.872
0.80	10.35	8.475	20.7	0.094	-0.04	-0.07	10.41	8.864	18.95	19.86	0.524	0.446	0.954
1.00	10.35	8.475	21.64	0.117	-0.03	-0.07	10.41	8.864	19.73	19.76	0.527	0.449	0.998
1.50	10.35	8.475	24.94	0.165	-0.03	-0.06	10.41	8.864	22.44	19.51	0.534	0.454	1.150
2.00	10.35	8.475	24.94	0.208	-0.01	-0.04	10.41	8.864	22.44	19.25	0.541	0.460	1.166
2.50	10.35	9.04	24.94	0.226	0.008	-0.01	10.41	9.33	22.44	19	0.548	0.491	1.181
3.00	10.35	9.04	24.94	0.231	0.018	0.00	10.41	9.33	22.44	18.75	0.555	0.498	1.197
3.50	10.35	9.04	24.94	0.251	0.025	0.003	10.41	9.33	22.44	18.49	0.563	0.505	1.214
4.00	10.35	9.04	24.94	0.255	0.032	0.007	10.41	9.33	22.44	18.24	0.571	0.512	1.230
4.50	10.35	9.605	24.94	0.255	0.036	0.007	10.41	9.796	22.44	17.99	0.579	0.545	1.248
5.00	10.35	9.605	24.94	0.254	0.041	0.00	10.41	9.796	22.44	17.73	0.587	0.553	1.266
5.50	10.35	9.605	24.94	0.255	0.041	-0.02	10.41	9.796	22.44	17.48	0.596	0.560	1.284
6.00	10.35	9.605	24.94	0.255	0.042	-0.03	10.41	9.796	22.44	17.23	0.604	0.569	1.303
6.50	10.35	10.17	24.94	0.259	0.041	-0.04	10.41	10.26	22.44	16.98	0.613	0.604	1.322
7.00	10.35	13.56	24.94	0.505	0.050	-0.05	10.41	13.06	22.44	16.72	0.623	0.781	1.342
7.50	10.35	15.82	24.94	0.507	0.046	-0.07	10.41	14.92	22.44	16.47	0.632	0.906	1.363
8.00	10.35	16.05	24.94	0.507	0.028	-0.09	10.41	15.11	22.44	16.22	0.642	0.932	1.384
8.50	10.35	16.05	24.47	0.503	0.039	-0.10	10.41	15.11	22.05	15.97	0.652	0.946	1.381
9.00	10.35	16.05	24.47	0.502	0.041	-0.11	10.41	15.11	22.05	15.72	0.662	0.961	1.403
9.50	10.35	16.95	24.47	0.502	0.034	-0.13	10.41	15.85	22.05	15.47	0.673	1.025	1.426
10.00	10.35	16.95	24.47	0.495	0.036	-0.14	10.41	15.85	22.05	15.22	0.684	1.042	1.449
10.50	9.614	18.42	24.47										
11.00	9.614	18.42	24.47										
11.50	9.614	18.42	24.47										





**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

SOLICITA : MORILLO SOPAN KEVIN JHIM Y SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON  
 TESIS : PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE EN ASENTAMIENTO HUMANO  
 LUGAR : NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021  
 FECHA : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
 : 20/10/2021

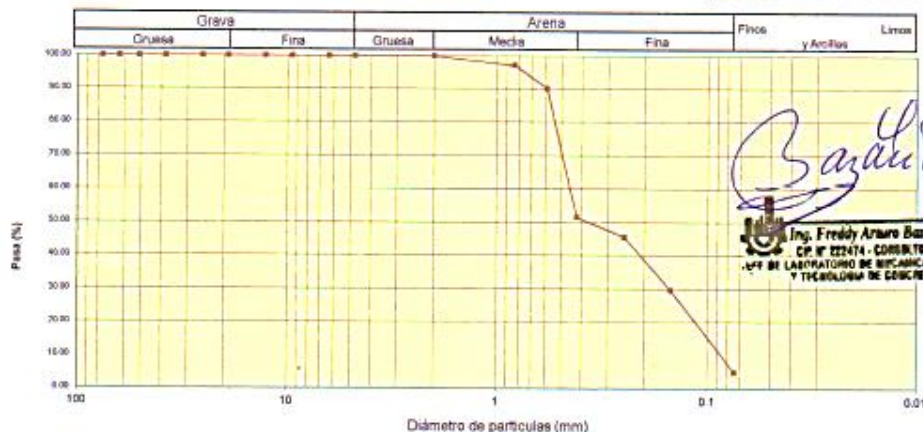
Peso Seco Inicial	505	gr
Peso Seco Lavado	480.0	gr
Peso perdido por lavado	25.0	gr


CALICATA :	1
MUESTRA :	M - 1
PROF:	1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
N° 2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Ejecutable a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor de índice de grupo (I <sub>G</sub> ) Clasificación (S.U.C.S.)
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpi. Arena mal graduada SP
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 10	2.00	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 5.0
N° 20	0.850	15.0	3.0	97.0	D60 (mm) : 0.46
N° 30	0.600	35.0	6.9	90.1	D30 (mm) : 0.171
N° 40	0.425	195.0	38.6	48.5	D10 (mm) : 0.087
N° 60	0.250	30.0	5.9	54.5	Cu : 5.3
N° 100	0.150	80.0	15.8	70.3	Cc : 0.738
N° 200	0.075	125.0	24.8	95.0	
< 200	25.0	5.0	100.0	0.0	
Total	505.0			100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMETRICA




**Ing. Freddy Arauco Bazán Bernal**  
 CIP N° 222474 - CONSULTOR C116775  
 C/ DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 Y TECNOLOGIA DE CONCRETO

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
 AV. VILLA SAN LUIS CHIMBOTE-PERÚ - yaksiguesanchez112021@gmail.com.43 - 912433986





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)**

SOLICITA : MORILLO SOPAN KEVIN JHIM Y SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON  
 TESIS : PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE EN ASENTAMIENTO HUMANO  
 NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021  
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
 FECHA : 20/10/2021

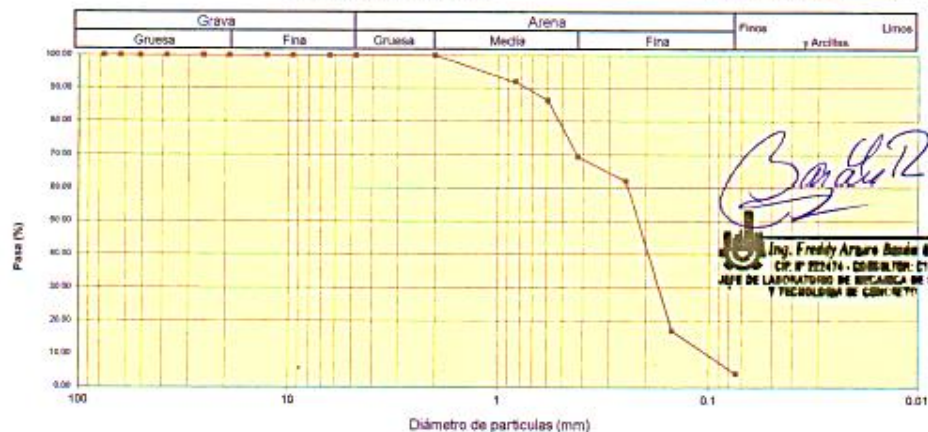
Peso Seco Inicial	620	gr.
Peso Seco Lavado	595.0	gr.
Peso perdido por lavado	25.0	gr.

CALICATA : 2
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz/Abertura	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	50.0	8.1	91.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	35.0	5.6	86.3	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.0
N° 40	0.425	105.0	16.9	69.4	D50 (mm) : 0.25
N° 60	0.250	45.0	7.3	37.9	D30 (mm) : 0.164
N° 100	0.150	280.0	45.2	83.1	D10 (mm) : 0.108
N° 200	0.075	80.0	12.9	96.0	Cu : 2.3
< 200		25.0	4.0	100.0	Cc : 1.005
Total		620.0		100.0	

Valor del índice de grupo (IG)	
Clasificación (S.U.C.B.)	
Suelo de partículas gruesas, Suelo limpio.	
Área más granulada SP	
Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



  
**Ing. Freddy Argente Bascas**  
 CIP. N° 22214 - CDBSILFOR: 0119275  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Y TECNOLOGÍA DE CONCRETO





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)**

SOLICITA : MORILLO SOPAN KEVIN JHIM Y SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON  
 TESIS : PROPUESTA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE Y SISMO RESISTENTE EN ASENTAMIENTO HUMANO  
 NUEVA ESPERANZA, NUEVO CHIMBOTE, 2021  
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
 FECHA : 20/10/2021

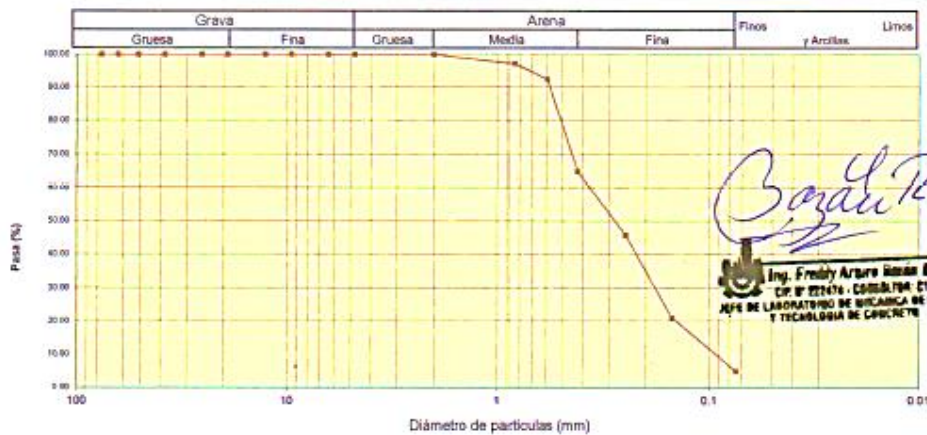
Peso Seco Inicial	525	gr.
Peso Seco Lavado	500.0	gr.
Peso perdido por lavado	25.0	gr.

CALICATA : 3
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena Fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor de índice de grupo (IG)
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas: Suelo limpio. Arena mal graduada SP
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 10	2.00	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.8
N° 20	0.850	15.0	2.9	97.1	C60 (mm) : 0.38
N° 30	0.600	25.0	4.8	92.4	D30 (mm) : 0.184
N° 40	0.425	145.0	27.6	64.8	D10 (mm) : 0.099
N° 60	0.250	100.0	19.0	45.7	Cu 3.8
N° 100	0.150	130.0	24.8	79.0	Cc 0.911
N° 200	0.075	85.0	16.2	95.2	
< 200		25.0	4.8	100.0	
Total		525.0		100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



  
**Ing. Freddy Arturo Siles Bancel**  
 CIP. N° 222476 - COSEB. FOR. 0118779  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Y TECNOLOGÍA DE CONCRETO



**ANEXO N°07:**  
**Turnitin**



## TESIS FINAL SALCEDO Y MORILLO

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>15%</b>	<b>13%</b>	<b>0%</b>	<b>8%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>cementonacional.wordpress.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.usmp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>arquitecturaecologicavillareal.blogspot.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>Submitted to Universidad de Huanuco</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>

10	<a href="http://alicia.concytec.gob.pe">alicia.concytec.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
12	<a href="http://cirl.unex.es">cirl.unex.es</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://www.proz.com">www.proz.com</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://economia.gob.mx">economia.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
18	"Encyclopedic Dictionary of Landscape and Urban Planning", Springer Science and Business Media LLC, 2010 Publicación	<1 %
19	<a href="http://www.verdecountry.com">www.verdecountry.com</a> Fuente de Internet	<1 %

**ANEXO N°08:**  
**Normativa E.030**

fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

<b>Tabla N° 11</b>	
<b>LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO</b>	
<b>Material Predominante</b>	<b>( <math>\Delta_i / h_{ei}</math> )</b>
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial serán establecidos por el proyectista, pero en ningún caso excederán el doble de los valores de esta Tabla.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

**ANEXO N°9:**  
**Normativa E.050**

## 9.2. De la obra a cimentar

a) Características generales acerca del uso que se le dará, número de pisos, niveles de piso terminado, área aproximada, tipo de estructura, número de sótanos, luces y cargas estimadas.

b) En el caso de edificaciones especiales (que transmitan cargas concentradas importantes, que presenten luces grandes, alberguen maquinaria pesada o que vibren, que generen calor o frío o que usen cantidades importantes de agua), deberá contarse con la indicación de la magnitud de las cargas a transmitirse a la cimentación y niveles de piso terminado, o los parámetros dinámicos de la máquina, las tolerancias de las estructuras a movimientos totales o diferenciales y sus condiciones límite de servicio y las eventuales vibraciones o efectos térmicos generados en la utilización de la estructura.

c) Los movimientos de tierras ejecutados y los previstos en el proyecto.

d) Para los fines de la determinación del Programa de Investigación Mínimo (PIM) del EMS (Artículo 11 (11.2)), las edificaciones serán calificadas, según la Tabla N° 1, donde A, B y C designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la investigación de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el A más exigente que el B y éste que el C.

TABLA N° 1 TIPO DE EDIFICACIÓN					
CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	C	C	C	B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C	C	B	A
MURQS PORTANTES DE ALBANILERÍA	< 12	B	A	—	—
BASES DE MAQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A	—	—	—
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A	A	A	A
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B	A	A	A
* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura	> 9 m de altura		
		B	A		

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

## CAPÍTULO 4 CIMENTACIONES SUPERFICIALES

### Artículo 18.- DEFINICIÓN

Son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho ( $D/B$ ) es menor o igual a cinco (5), siendo  $D$ , la profundidad de la cimentación y  $B$  el ancho o diámetro de la misma.

Son cimentaciones superficiales las zapatas aisladas, conectadas y combinadas; las cimentaciones continuas (cimientos corridos) y las plateas de cimentación.

### Artículo 19.- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

La profundidad de cimentación de zapatas y cimientos corridos, es la distancia desde el nivel de la superficie del terreno a la base de la cimentación, excepto en el caso de edificaciones con sótano, en que la profundidad de cimentación estará referida al nivel del piso del sótano. En el caso de plateas o losas de cimentación la profundidad será la distancia del fondo de la losa a la superficie del terreno natural.

La profundidad de cimentación quedará definida por el  $PR$  y estará condicionada a cambios de volumen por humedecimiento-secado, hielo-deshielo o condiciones particulares de uso de la estructura, no debiendo ser menor de 0,80 m en el caso de zapatas y cimientos corridos.

Las plateas de cimentación deben ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones y deberán llevar una viga perimetral de concreto armado cimentado a una profundidad mínima de 0,40 m, medida desde la superficie del terreno o desde el piso terminado, la que sea menor. El espesor de la losa y el peralte de la viga perimetral serán determinados por el Profesional Responsable de las estructuras, para garantizar la rigidez de la cimentación.

Si para una estructura se plantean varias profundidades de cimentación, deben determinarse la carga admisible y el asentamiento diferencial para cada caso. Deben evitarse la interacción entre las zonas de influencia de los cimientos adyacentes, de lo contrario será necesario tenerla en cuenta en el dimensionamiento de los nuevos cimientos.

Cuando una cimentación quede por debajo de una cimentación vecina existente, el  $PR$  deberá analizar el requerimiento de calzar la cimentación vecina según lo indicado en los Artículos 33 (33.6).

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

**ANEXO N°10:**  
**Normativa E.060**



- 10.5.2 El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,22 \sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d \quad (10-3)$$

- **Muros de Ductilidad Limitada** ( $R = 4$ ) - Edificación de baja altura con alta densidad de muros de concreto armado de ductilidad limitada. Estos edificios se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad en las dos direcciones está dada muros de concreto armado que no pueden desarrollar desplazamientos inelásticos importantes. En este sistema estructural los muros son de espesores reducidos, se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola hilera.

Para la aplicación del Capítulo 21 de esta Norma, los sistemas Duales se subdividen en:

- **Dual Tipo I:** cuando en la base de la estructura, la fuerza cortante inducida por el sismo en los muros sea mayor o igual al 60% del cortante total y menor o igual al 80%.
- **Dual Tipo II:** cuando en la base de la estructura, la fuerza cortante inducida por el sismo en los muros sea menor al 60% del cortante total.

#### 21.10 EDIFICACIONES CON MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

##### 21.10.1 Materiales

Se aplicará lo dispuesto en 21.3.2, 21.3.3, 21.3.4 y 21.3.5 con las siguientes salvedades:

- (a) La resistencia a la compresión del concreto será como mínimo de 17 MPa, salvo en los sistemas de transferencia donde deberá usarse como mínimo 28 MPa.
- (b) En los muros se podrán usar mallas electrosoldadas de alambres corrugados como refuerzo repartido que cumplan con lo dispuesto en 3.5.3.6.

##### 21.10.2 Diseño de Muros

21.10.2.1 Las fuerzas de diseño y los espesores mínimos de los muros se ajustarán a lo dispuesto en 21.9.2 y 21.9.3.

21.10.2.2 El refuerzo distribuido horizontal y vertical se ajustará a lo dispuesto en 21.9.4 con las siguientes salvedades:

- i. Se podrá usar malla electrosoldada como refuerzo repartido de los muros en edificios de hasta 3 pisos y, en el caso de mayor número de pisos, se podrá usar mallas sólo en los pisos superiores, se deberá usar acero que cumpla con 21.3.3 en el tercio inferior de la altura.
- ii. El requisito de 21.9.4.3.b podrá obviarse.

21.10.2.3 Si se usa malla electrosoldada, para el diseño de muros, deberá emplearse como esfuerzo de fluencia, el valor máximo de  $f_y = 420$  MPa.

21.10.2.4 En todos los casos el refuerzo concentrado en los extremos de los muros deberá cumplir con 21.3.3.

21.10.2.5 La resistencia al corte en el plano del muro se calculará de acuerdo a 21.9.5.

21.10.2.6 El diseño a flexión y carga axial se ajustará a lo dispuesto 21.9.6.

21.10.2.7 Los elementos de borde cumplirán con lo dispuesto en 21.9.7, salvo lo dispuesto en 21.9.7.7.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

**21.10.2.8** Cuando no se requieren elementos de borde de acuerdo con lo indicado en 21.9.7.4 ó 21.9.7.6, y se concentre refuerzo vertical en los bordes del muro, el refuerzo concentrado deberá espaciarse de tal manera que su cuantía no exceda del 1% medida en el área en la cual se distribuye. En la Figura 21.10.2.8 se indica la manera de calcular la cuantía del acero concentrado en los extremos.

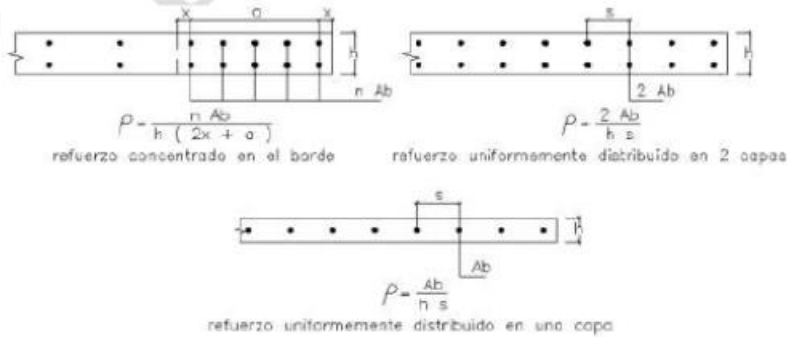


Fig. 21.10.2.8 Cuantía de acero en bordes no confinados

## 21.9 MUROS ESTRUCTURALES DE CONCRETO REFORZADO

### 21.9.1 Alcance

Las disposiciones de 21.9 se aplican a los muros estructurales de concreto reforzado cuya función principal sea la de resistir fuerzas horizontales en su plano originadas por la acción de los sismos. Las disposiciones se aplican a los edificios de todos los sistemas estructurales definidos en 21.1.

### 21.9.2 Fuerzas de diseño

Los muros de corte deben ser diseñados para la acción simultánea de las cargas axiales, fuerzas cortantes y momentos flectores provenientes del análisis.

### 21.9.3 Espesores Mínimos

**21.9.3.1** El espesor de los muros será dimensionado considerando la posibilidad de pandeo lateral por flexión de los bordes del muro, salvo que se suministre arriostre lateral en los bordes mediante aletas.

**21.9.3.2** El espesor del alma de los muros de corte no deberá ser menor de 1/25 de la altura entre elementos que le proporcionen apoyo lateral ni menor de 150 mm, salvo para los sistemas estructurales de muros de ductilidad limitada, para los cuales el espesor mínimo del alma no deberá ser menor de 100 mm.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

**ANEXO N°11:**  
**Normativa E.070**

**CAPITULO 7**  
**REQUISITOS ESTRUCTURALES MÍNIMOS**

**Artículo 19.- REQUISITOS GENERALES**

Esta Sección será aplicada tanto a los edificios compuestos por muros de albañilería armada como confinada.

**19.1. MURO PORTANTE**

**a) Espesor Efectivo «t».** El espesor efectivo (ver Artículo 3 (3.13)) mínimo será:

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{Para las Zonas Sísmicas 2 y 3 (19.1a)}$$

$$t \geq \frac{h}{25} \quad \text{Para la Zona Sísmica 1}$$

Donde «h» es la altura libre entre los elementos de armadura horizontales o la altura efectiva de pandeo (ver Artículo

**Artículo 20.- ALBAÑILERÍA CONFINADA**

Adicionalmente a los requisitos especificados en Artículo 19, deberá cumplirse lo siguiente:

20.1. Se considerará como muro portante confinado, aquél que cumpla las siguientes condiciones:

a) Que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de los muros ubicados en el primer piso.

b) Que la distancia máxima centro a centro entre las columnas de confinamiento sea dos veces la distancia entre los elementos horizontales de refuerzo y no mayor que 5 m. De cumplirse esta condición, así como de emplearse el espesor mínimo especificado en el Artículo 19.1 a, la albañilería no necesitará ser diseñada ante acciones sísmicas ortogonales a su plano, excepto cuando exista excentricidad de la carga vertical (ver el Capítulo 10).

c) Que se utilice unidades de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3).

d) Que todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollen plena capacidad a la tracción. Ver NTE E.060 Concreto Armado y Artículo 11 (11.5).

e) Que los elementos de confinamiento funcionen integralmente con la albañilería. Ver Artículo 11 (11.2 y 11.7).

f) Que se utilice en los elementos de confinamiento, concreto con  $f_c \geq 17,15 \text{ MPa}$  ( $175 \text{ kg/cm}^2$ ).

20.2. Se asumirá que el paño de albañilería simple (sin armadura interior) no soporta acciones de punzonamiento causadas por cargas concentradas. Ver Artículo 29 (29.2).

20.3. El espesor mínimo de las columnas y solera será

20.5. El peralte mínimo de la columna de confinamiento será de 15 cm. En el caso que se discontinúen las vigas soleras, por la presencia de ductos en la losa del techo o porque el muro llega a un límite de propiedad, el peralte mínimo de la columna de confinamiento respectiva deberá ser suficiente como para permitir el anclaje de la parte recta del refuerzo longitudinal existente en la viga solera más el recubrimiento respectivo (ver Artículo 11.10).

20.6. Cuando se utilice refuerzo horizontal en los muros confinados, las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,50 cm y terminarán en gancho a 90°, vertical de 10 cm de longitud.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

**ANEXO N°12:**  
**Panel fotográfico**  
**Visita a campo**



FIGURA 1.-Ubicación del Terreno en Google Maps



FIGURA 2.-Vista frontal de población de estudio



FIGURA 3 Vista del perfil de la zona a estudiar



FIGURA 4 Se muestra la vivienda a estudiar



FIGURA 5.- Presencia de pequeñas áreas recreativas y la presencia de un colegio.



FIGURA 6.- Presencia de viviendas construidas con un material rústico prefabricado





FIGURA 7.- Presencia de viviendas contruidas con material rustico



FIGURA 8.-Presencia de entidad publicas tales como un colegio y un local comunal.



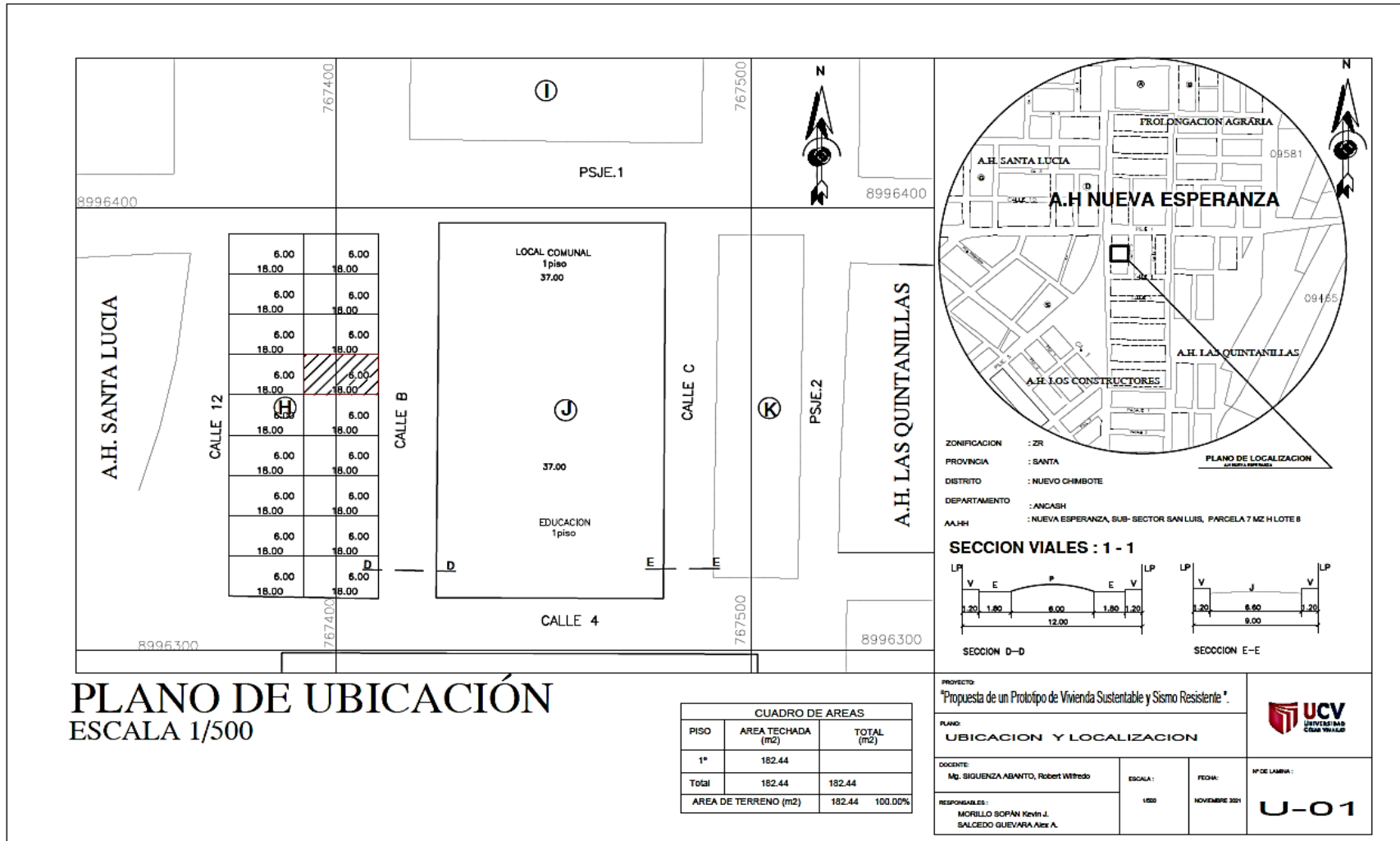
FIGURA 9.-Presencia de viviendas contruidas sin presencia de elementos estructurales.



FIGURA 10.- El terreno no presenta desnivel pronunciado y con tipo de suelo arenoso.

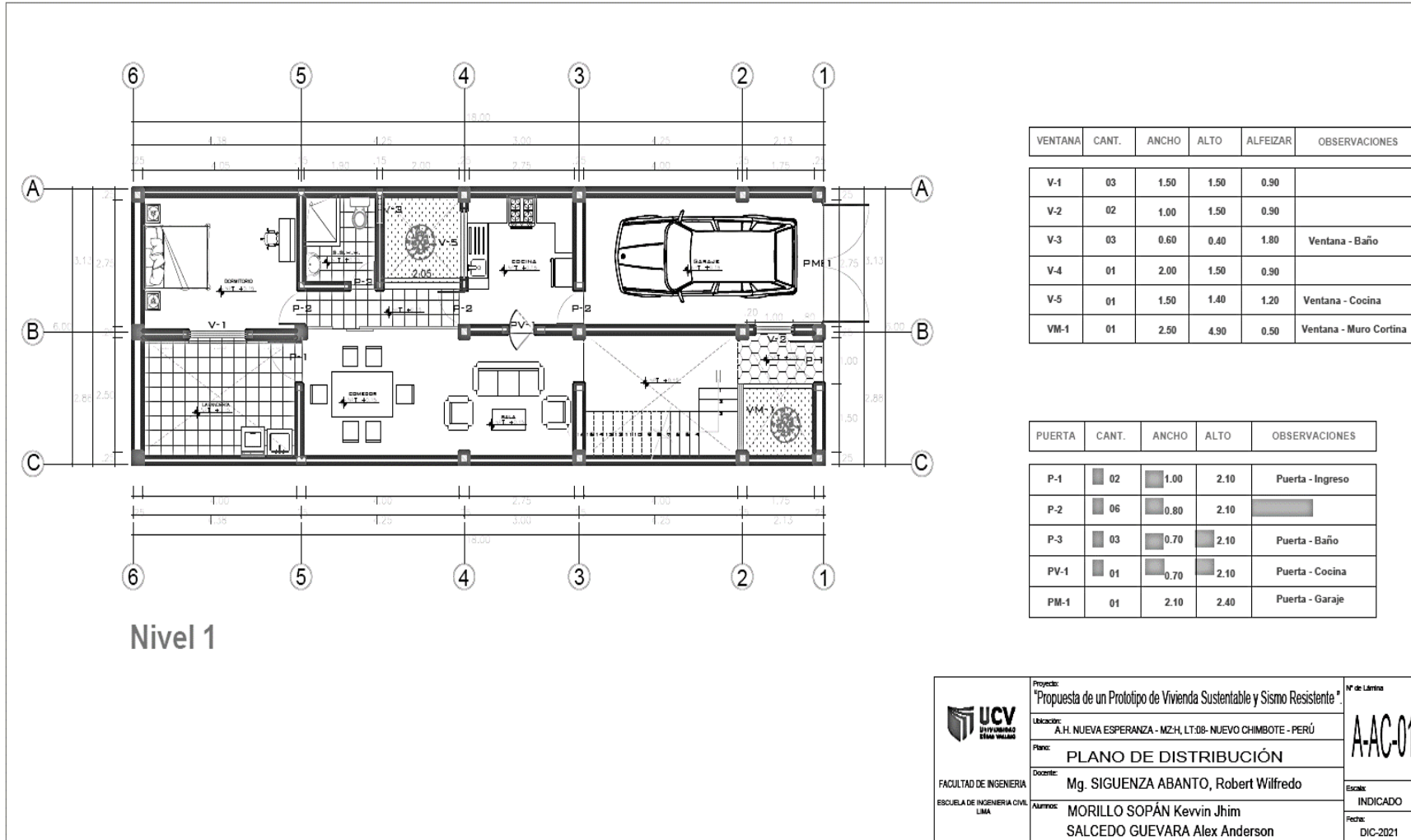
**ANEXO N°13:**  
**Planos**

# PLANO DE UBICACIÓN



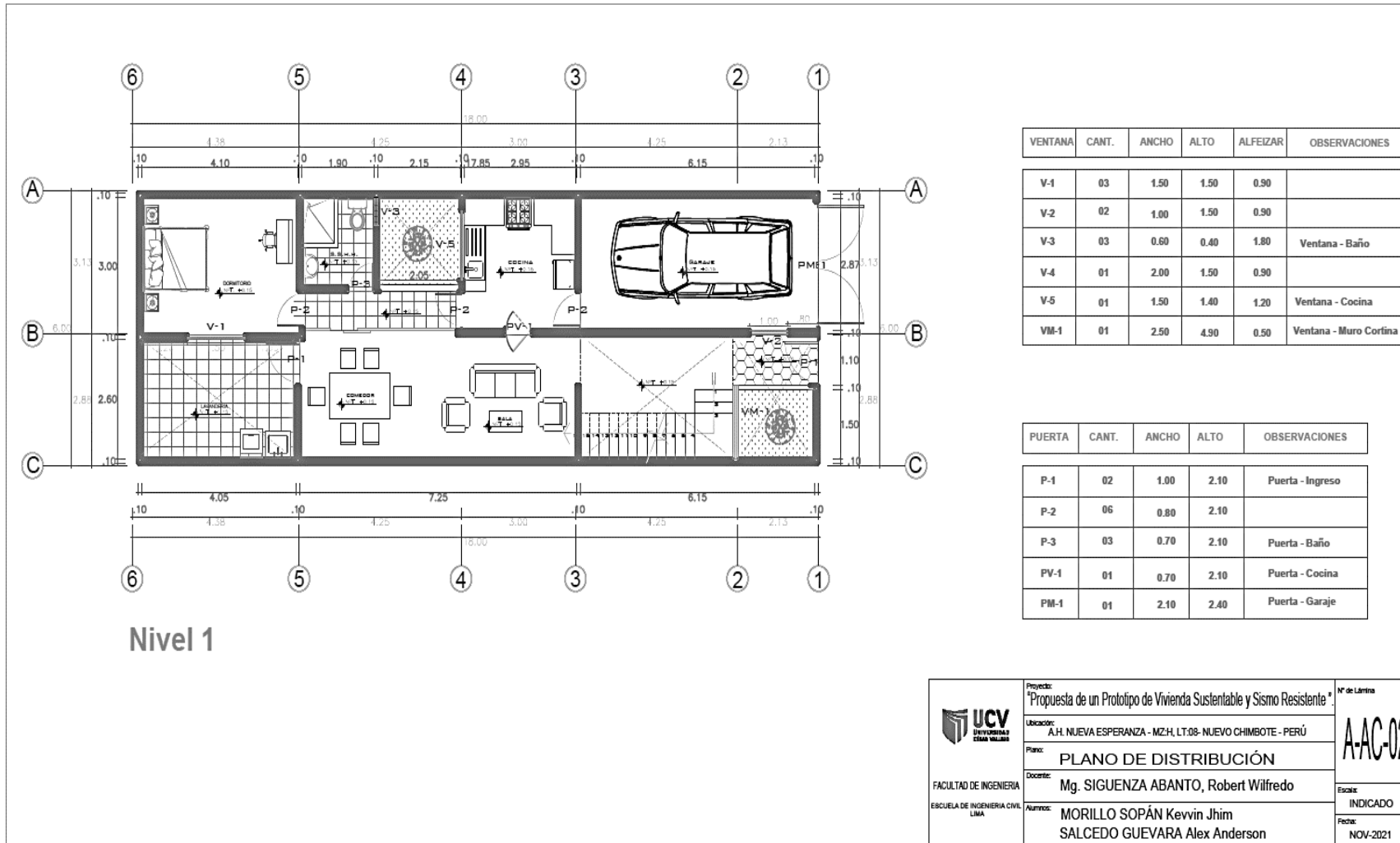
Fuente: Propia


# PLANO DE ARQUITECTURA- VIVIENDA TRADICIONAL



Fuente: Propia

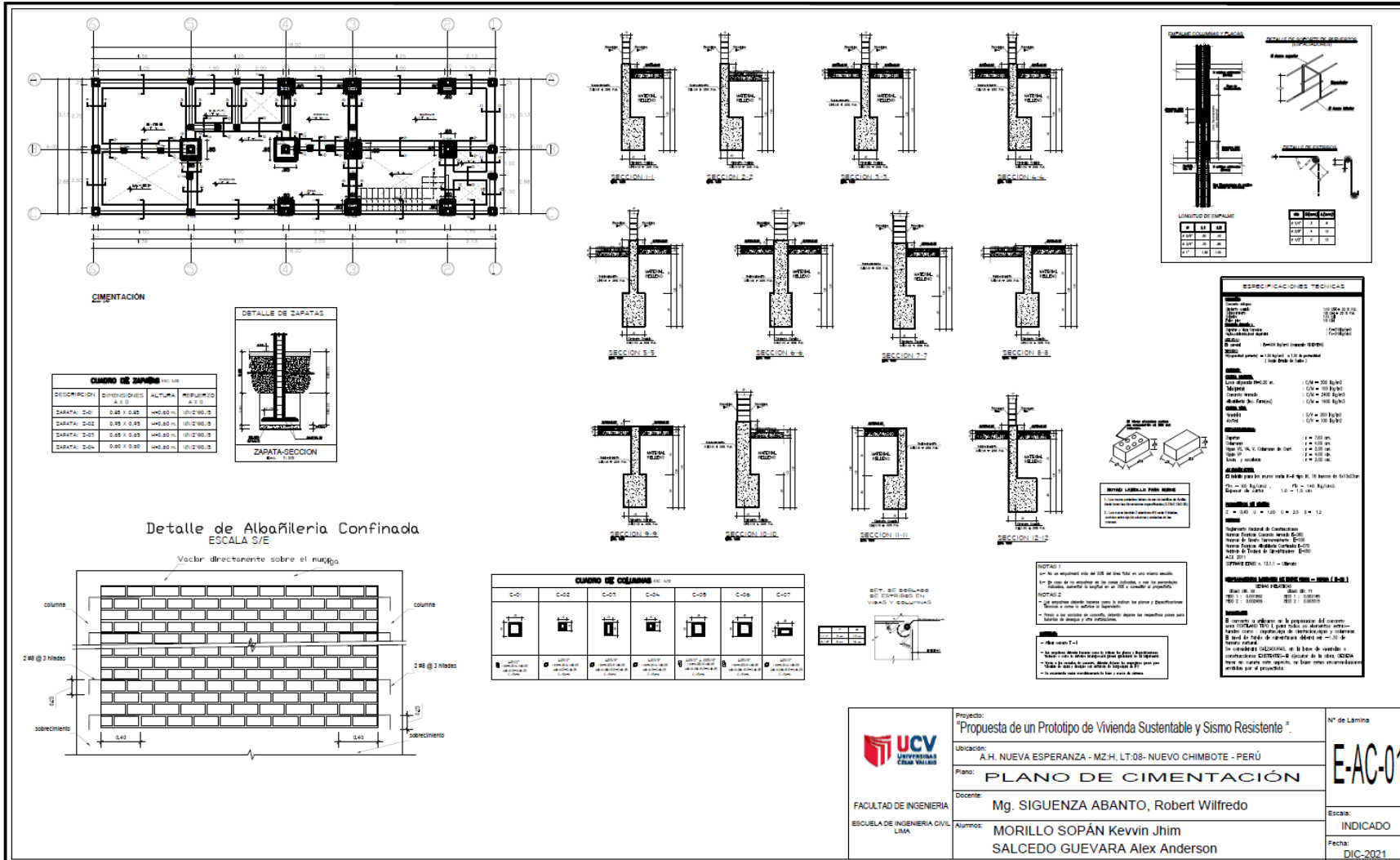
# PLANO DE ARQUITECTURA – VIVIENDA SOSTENIBLE




 <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LIMA</p>	Proyecto: "Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente"	Nº de Lámina
	Ubicación: A.H. NUEVA ESPERANZA - MZH, LT-08- NUEVO CHIMBOTE - PERÚ	A-AC-02
	Plan: PLANO DE DISTRIBUCIÓN	
	Docente: Mg. SIGUENZA ABANTO, Robert Wilfredo	Escala: INDICADO
Autor(es): MORILLO SOPÁN Kevin Jhim SALCEDO GUEVARA Alex Anderson	Fecha: NOV-2021	

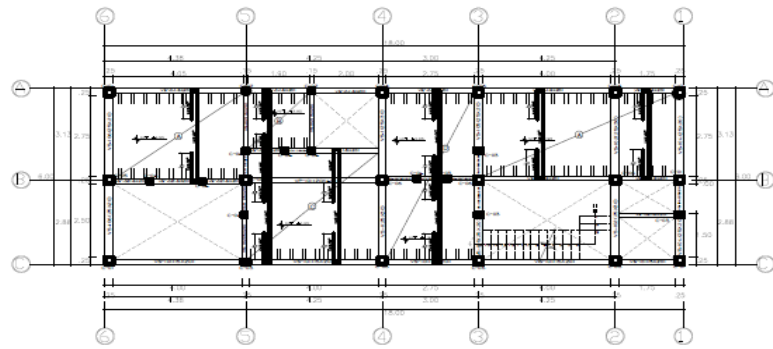
Fuente: Propia

# PLANO DE ESTRUCTURAS – VIVIENDA TRADICIONAL



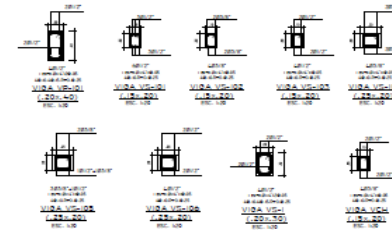

**Proyecto:** "Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente".  
**Ubicación:** A.H. NUEVA ESPERANZA - MZ.H. LT.08- NUEVO CHIMBOTE - PERÚ  
**Plano:** PLANO DE CIMENTACIÓN  
**Docente:** Mg. SIGUENZA ABANTO, Robert Wilfredo  
**Alumno:** MORILLO SOPÁN Kevin Jhim  
 SALCEDO GUEVARA Alex Anderson

**Nº de Lámina:** E-AC-01  
**Escala:** INDICADO  
**Fecha:** DIC-2021



TECHO 1º NIVEL  
Módulo 100

**CUADRO DE VIGAS**



CORTE TÍPICO DE ALIGERADO M40, ZOH  
Módulo 100

TIPO DE VIGA	SECCION	REINFORZO
VIGA DE BARRIO	1.00 x 0.25	4 Ø 10
VIGA DE BARRIO	1.00 x 0.25	4 Ø 10
VIGA DE BARRIO	1.00 x 0.25	4 Ø 10
VIGA DE BARRIO	1.00 x 0.25	4 Ø 10
VIGA DE BARRIO	1.00 x 0.25	4 Ø 10
VIGA DE BARRIO	1.00 x 0.25	4 Ø 10

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ACEROS:**  
 Tipo: A-60  
 Clase: 60  
 Marca: SIDEROSA  
 Diámetro: 10 mm  
 Cantidad: 100 kg  
 Precio: 1.500 S/

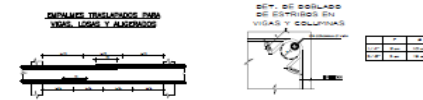
**CONCRETO:**  
 Tipo: M40  
 Clase: 40  
 Marca: SIDEROSA  
 Cantidad: 100 m³  
 Precio: 150 S/

**ALICATADO:**  
 Tipo: 10x10  
 Clase: 10  
 Marca: SIDEROSA  
 Cantidad: 100 m²  
 Precio: 10 S/

**REINFORZO:**  
 Tipo: 10x10  
 Clase: 10  
 Marca: SIDEROSA  
 Cantidad: 100 m²  
 Precio: 10 S/

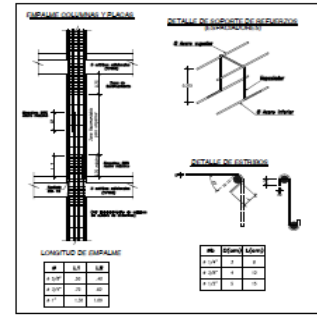
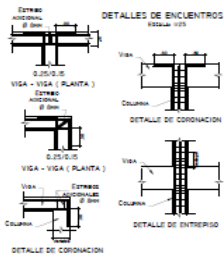
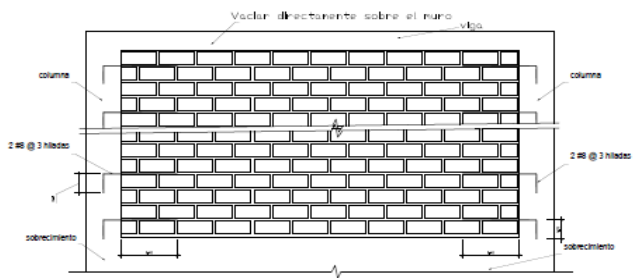
**CUADRO DE COLUMNAS**

C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06



**NOTAS:**  
 1. Se debe utilizar más de 2Ø en las zonas de apoyo.  
 2. En caso de no disponer de los datos necesarios, se debe consultar al propietario.  
 3. Este documento debe leerse como un todo y no como partes separadas.  
 4. Todos los detalles y sus modificaciones deben ser aprobados por el propietario.

**Detalle de Albañilería Confinada ESCALA S/E**



**UCV**  
 UNIVERSIDAD CECILIA VALLEJO

Facultad de Ingeniería  
 Escuela de Ingeniería Civil  
 Lima

Proyecto: "Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente".  
 Ubicación: A.H. NUEVA ESPERANZA - MZH, LT.08- NUEVO CHIMBOTE - PERÚ  
 Plano: **PLANO DE CIMENTACIÓN**  
 Docente: Mg. SIGUENZA ABANTO, Robert Wilfredo  
 Alumnos: MORILLO SOPÁN Kewin Jhim  
 SALCEDO GUEVARA Alex Anderson

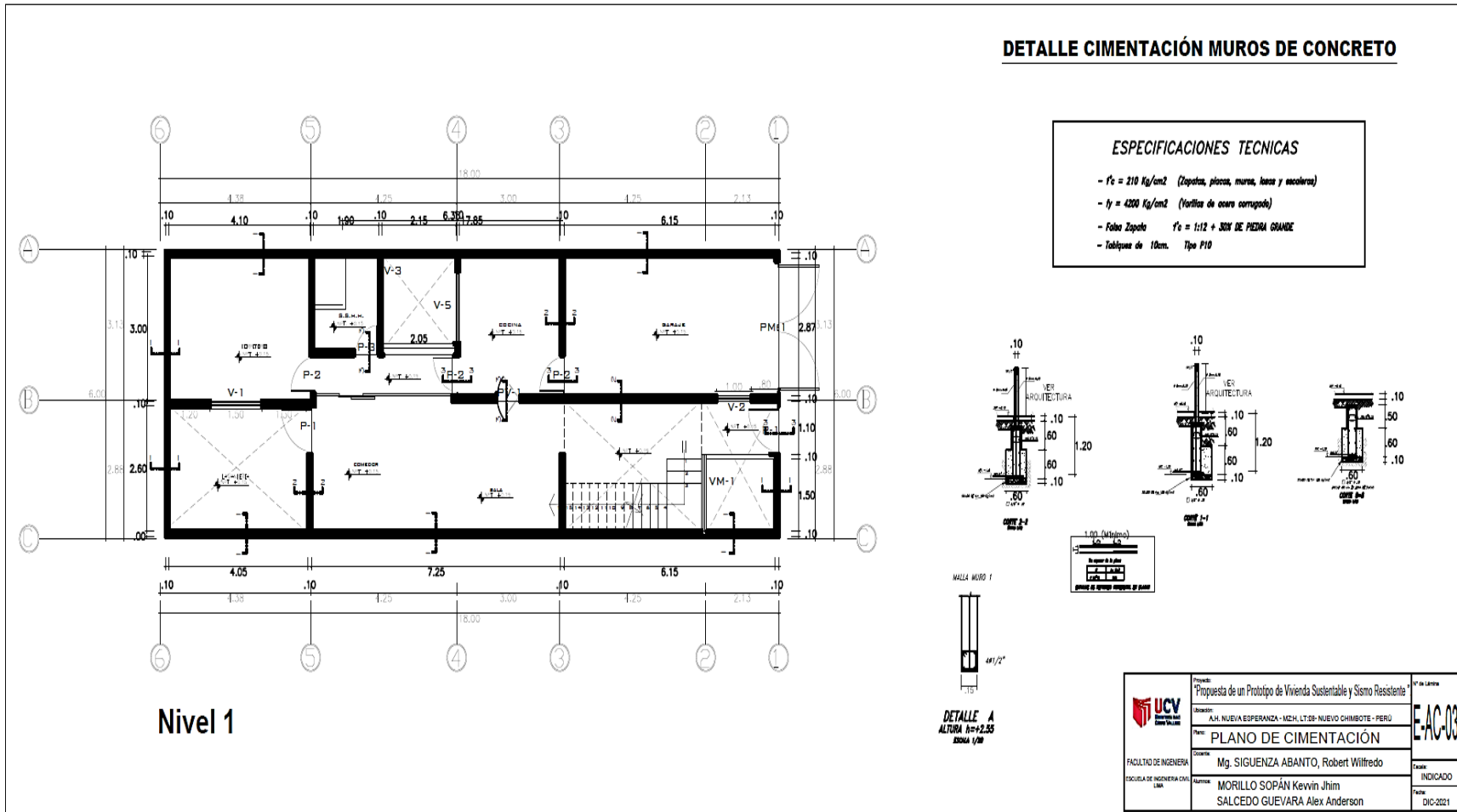
Nº de Lámina  
**E-AC-01**

Escala:  
 INDICADO

Fecha:  
 DIC-2021



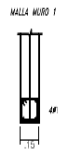
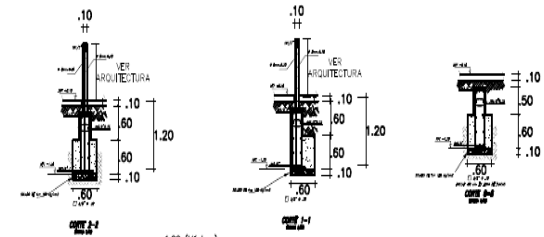
# PLANO DE ESTRUCTURAS – PROPUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE



## DETALLE CIMENTACIÓN MUROS DE CONCRETO

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (Zapatas, pilasas, muros, bases y escaleras)
- $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  (Varillas de acero corrugado)
- Falso Zapato  $f'_c = 1:12 + \text{SUN DE PIEDRA GRANDE}$
- Tablas de 10cm. Tipo P10



DETALLE A  
ALTIMA h=+2.55  
Escala 1/20

	Proyecto:	*Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente		
	Ubicación:	A.H. NUEVA ESPERANZA - MCH. LT. 03- NUEVO CHIMBOTE - PERU		
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LMA	Nombre de la obra:	PLANO DE CIMENTACIÓN	INDICADO	
	Autores:	Mg. SIGUENZA ABANTO, Robert Wilfredo MORILLO SOPÁN Kevin Jhim SALCEDO GUEVARA Alex Anderson		
			Fecha:	DIC-2021

# PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
(Symbol)	Interruptor (1/20A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/20A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/10A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/5A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/15A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/25A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/30A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/35A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/40A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/45A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/50A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/55A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/60A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/65A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/70A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/75A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/80A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/85A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/90A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/95A)
(Symbol)	Tomacorriente (1/100A)

TABLERO GENERAL

**DIST. TOMACORRIENTES**

**DIST. LUMINARIAS**

LEYENDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
(Symbol)	Interruptor (1/20A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/20A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/10A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/5A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/15A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/25A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/30A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/35A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/40A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/45A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/50A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/55A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/60A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/65A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/70A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/75A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/80A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/85A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/90A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/95A)	unidades	1
(Symbol)	Tomacorriente (1/100A)	unidades	1

**POZO DE TIERRA**

**PLANO GENERAL INSTALACIONES ELECTRICAS**

**DIST. TOMACORRIENTES**

**DIST. LUMINARIAS**

**Cuadro y Calculo de Cargas General**

DESCRIPCION	P.E. (W)	P.E. (VA)	REQ. (W)
1. Interruptor (1/20A)	1000	1000	1000
2. Tomacorriente (1/20A)	1000	1000	1000
3. Tomacorriente (1/10A)	1000	1000	1000
4. Tomacorriente (1/5A)	1000	1000	1000
5. Tomacorriente (1/15A)	1000	1000	1000
6. Tomacorriente (1/25A)	1000	1000	1000
7. Tomacorriente (1/30A)	1000	1000	1000
8. Tomacorriente (1/35A)	1000	1000	1000
9. Tomacorriente (1/40A)	1000	1000	1000
10. Tomacorriente (1/45A)	1000	1000	1000
11. Tomacorriente (1/50A)	1000	1000	1000
12. Tomacorriente (1/55A)	1000	1000	1000
13. Tomacorriente (1/60A)	1000	1000	1000
14. Tomacorriente (1/65A)	1000	1000	1000
15. Tomacorriente (1/70A)	1000	1000	1000
16. Tomacorriente (1/75A)	1000	1000	1000
17. Tomacorriente (1/80A)	1000	1000	1000
18. Tomacorriente (1/85A)	1000	1000	1000
19. Tomacorriente (1/90A)	1000	1000	1000
20. Tomacorriente (1/95A)	1000	1000	1000
21. Tomacorriente (1/100A)	1000	1000	1000
<b>TOTAL</b>	<b>20000</b>	<b>20000</b>	<b>20000</b>

**Especificaciones Técnicas**

**CONDICIONES:** El plano de instalaciones eléctricas debe ser elaborado por un profesional competente en el área de electricidad, considerando las normas vigentes y las características específicas del proyecto.

**MATERIALES:** Los materiales a utilizar deben ser de calidad superior y cumplir con las especificaciones técnicas correspondientes. Se debe utilizar cableado de cobre con aislamiento adecuado.

**INSTALACIONES:** Las instalaciones deben ser realizadas de acuerdo a las normas vigentes, considerando la seguridad y la durabilidad. Se debe utilizar técnicas adecuadas para la fijación y el aislamiento de los conductores.

**PROTECCION:** El sistema de instalaciones eléctricas debe contar con una adecuada protección contra incendios y cortocircuitos, utilizando dispositivos de protección adecuados.

**OTROS:** Se debe considerar la posibilidad de futuras ampliaciones y modificaciones, manteniendo la flexibilidad y la adaptabilidad del sistema.

Propuesta de un Prototipo de Vivienda Sustentable y Sismo Resistente

M.H. NUEVA ESPERANZA - MZ.H. LT.08 NUEVO CHIMOTE - PERU

**PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Mg. SIGUENZA ABANTO, Robert Wilfredo

MORILLO SOPAN Kevyn Jhyn

SALCEDO GUEVARA Alex Anderson

**IE-01**

INDICADO

DEC-2021

**ANEXO N°14:**  
**METRADOS**

## Cuadro de metrado Vivienda Albañilería confinada

<b>ARQUITECTURA</b>				
<b>PARTIDA 01.00 : MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				
<b>PARTIDA 01.01. MUROS DE LADRILLO KK MAQUINADO ASENTADO DE SOGA</b>				
DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
EJE A	16.45	2.45	1.00	40.30
EJE B'	1.05	2.45	1.00	2.57
EJE B	8.60	2.45	1.00	21.07
Eje C	16.45	2.45	1.00	40.30
EJE 2	1.60	0.50	1.00	1.57
EJE 4	1.95	2.45	1.00	2.68
EJE 5	3.35	2.45	1.00	8.21
<b>TOTAL</b>				<b>116.70</b>
<b>PARTIDA 01.02. MUROS DE LADRILLO KK MAQUINADO ASENTADO DE CODO</b>				
DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
EJE 3	3.25	2.45	1.00	7.96
EJE 6	5.25	2.45	1.00	12.86
EJE 1	1.35	2.45	1.00	3.31
<b>TOTAL</b>				<b>24.13</b>
<b>PARTIDA 01.03. MUROS DE LADRILLO KK MAQUINADO ASENTADO DE CABEZA</b>				
DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>NIVEL 1°</b>				
Eje A	16.45	2.55	1.00	41.95
EJE B	19.50	2.55	1.00	49.58
Eje C	16.60	2.55	1.00	42.33
EJE 1	1.60	2.55	1.00	4.08
EJE 2	1.60	0.90	1.00	1.44
EJE 3	7.55	2.55	1.00	19.25
EJE 4'	4.10	2.55	1.00	9.38
EJE 4	3.90	2.55	1.00	8.15
EJE 5	7.05	2.55	1.00	17.98
EJE 6	5.55	2.55	1.00	14.15
<b>TOTAL</b>				<b>204.68</b>

Fuente: Propia

DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
EJE A	18.00	2.75	1.00	49.50
EJE C	18.00	2.75	1.00	49.50
EJE 1	2.25	2.75	1.00	6.19
EJE 6	6.00	2.75	1.00	16.50
<b>TOTAL</b>				<b>121.69</b>
DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>NIVEL 1 BAÑO</b>				
EJE A	1.90	1.50	1.00	2.85
EJE 5	1.90	1.50	1.00	2.85
EJE B	1.07	1.50	1.00	1.60
EJE 4'	1.90	1.50	1.00	2.85
<b>NIVEL 1 COCINA</b>				
EJE A	2.85	1.50	1.00	4.28
EJE B	2.31	1.50	1.00	3.47
EJE 3	2.05	1.50	1.00	3.08
EJE 4	2.10	1.50	1.00	3.15
<b>TOTAL</b>				<b>24.12</b>

Fuente: Propia

# Página 2

DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
<b>Eje A</b>				
C-1	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
C-4	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.10	2.55	1.00	0.26
<b>EJE B</b>				
C-1	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
C-4	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
C-5	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
<b>EJE C</b>				
C-4	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.10	2.55	1.00	0.26
<b>TOTAL</b>				9.05
DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	PERALTE ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
<b>EJE 2</b>				
	2.70	0.10	1.00	0.27
	2.70	0.25	1.00	0.68
	2.70	0.10	1.00	0.27
02.05 TARRAJEO DE COLUMNAS, e = 1.5 c m, Mez	2.55	0.10	1.00	0.26
	2.55	0.25	1.00	0.64
	2.55	0.10	1.00	0.26
<b>EJE 4</b>				
	2.50	0.10	1.00	0.25
	2.50	0.25	1.00	0.63
	2.50	0.10	1.00	0.25
	2.75	0.10	1.00	0.28
	2.75	0.25	1.00	0.69
	2.75	0.10	1.00	0.28
<b>EJE B</b>				
	4.00	0.20	2.00	1.60
	4.00	0.20	1.00	0.80
	4.00	0.20	1.00	0.80

DESCRIPCION	LONGITUD ( m ) ( 1 )	ANCHO ( m ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) ( 4 ) = ( 1 ) x ( 2 ) x ( 3 )
<b>PRIMER PISO</b>				
PAÑO A - B EJE 1 - 3	6.25	2.85	1.00	17.56
PAÑO B - C EJE 1 - 3	6.00	2.70	1.00	13.49
PAÑO A - B EJE 3 - 4	2.80	2.75	1.00	8.23
PAÑO A - B EJE 4 - 5	4.10	1.90	1.00	4.37
PAÑO B - C EJE 3 - 5	7.10	1.70	1.00	12.88
PAÑO A - B EJE 5 - 6	4.05	2.95	1.00	12.06
PAÑO B - C EJE 5 - 6	1.50	0.15	1.00	0.38
<b>TOTAL</b>				<b>68.97</b>

DESCRIPCION	LONGITUD ( m ) ( 1 )	VECES QUE SE REPITE ( 2 )	LONGITUD ( m ) ( 3 ) = ( 1 ) x ( 2 )
<b>PRIMER PISO</b>			
V-01 (1.50 x 1.50 m)	3.00	1.00	3.00
V-02 (1.00 x 1.50 m)	2.50	1.00	2.50
V-03 (0.6 x 0.4 m)	1.00	1.00	1.00
V-05 (1.50 x 1.40 m)	2.90	1.00	2.90
VM-02 (1.60 x 4.90 m)	6.50	1.00	6.50
P-1 (1.00 x 2.10 m)      2 PUERTAS	3.10	2.00	6.20
P-2 (0.80 x 2.10 m)      3 PUERTAS	2.90	3.00	8.70
P-3 (0.70 x 2.10 m)	2.80	1.00	2.80
PV-1 (0.70. x 2.10 m)	2.80	1.00	2.80
PM-1 (2.10 x 2.40 m)	4.50	4.00	18.00
<b>TOTAL</b>			<b>54.40</b>

PARTIDA

DESCRIPCION	LONGITUD ( m ) ( 1 )	ANCHO ( m ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) ( 4 ) = ( 1 ) x ( 2 ) x ( 3 )
<b>PRIMER PISO</b>				
EJE A - B EJE 1 - 3	6.25	2.85	1.00	17.79
EJE B - C EJE 1 - 3	6.00	2.70	1.00	13.03
EJE A - B EJE 3 - 4	2.80	2.85	1.00	8.28
EJE A - B EJE 4 - 5	4.25	0.80	1.00	7.19
EJE B - C EJE 3 - 5	7.10	1.70	1.00	12.88
EJE A - B EJE 5 - 6	4.05	2.95	1.00	12.07
EJE B - C EJE 5 - 6	4.00	2.50	1.00	10.15
<b>TOTAL</b>				<b>81.38</b>

Fuente: Propia

DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ANCHO ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER PISO</b>				
EJE A - B EJE 1 - 3	6.25	2.85	1.00	17.81
EJE B - C EJE 1 - 3	4.00	2.70	1.00	10.80
EJE A - B EJE 3 - 4	2.80	2.85	1.00	8.09
EJE B - C EJE 3 - 5	7.10	1.70	1.00	12.88
EJE A - B EJE 5 - 6	4.05	2.95	1.00	12.07
<b>TOTAL</b>				<b>61.65</b>

DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ANCHO ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
SS.HH	6.03		1.00	6.03
LAVANDERIA	10.15		1.00	10.15
<b>TOTAL</b>				<b>16.18</b>

DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
SS.HH	6.90	1.50	1.00	10.35
COCINA	6.90	1.50	1.00	10.35
<b>TOTAL</b>				<b>20.70</b>

Fuente: Propia



DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
Eje A	16.45	2.55	1.00	41.95
EJE B	19.50	2.55	1.00	49.73
Eje C	16.60	2.55	1.00	42.33
EJE 1	1.60	2.55	1.00	4.08
EJE 2	1.60	0.90	1.00	1.44
EJE 3	7.55	2.55	1.00	19.25
EJE 4	4.10	2.55	1.00	10.46
EJE 4	3.90	2.55	1.00	9.95
EJE 5	7.05	2.55	1.00	17.98
EJE 6	5.55	2.55	1.00	14.15
<b>TOTAL</b>				211.31
<b>A 02.12. VESTIDURA DE DERRAMES</b>				
DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ALTURA ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
Eje A				
C-1	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
C-4	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.10	2.55	1.00	0.26
EJE B				0.00
C-1	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
C-4	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
C-5	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
	0.25	2.55	1.00	0.64
EJE C				0.00
C-4	0.10	2.55	1.00	0.26
	0.10	2.55	1.00	0.26
<b>A 03.00 PISOS Y PAVIMENTOS</b>				
<b>TOTAL</b>				8.80

Fuente: Propia

DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	PERALTE ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
<b>EJE 2</b>	2.70	0.10	1.00	
	2.70	0.25	1.00	0.68
	2.70	0.10	1.00	0.27
	2.55	0.10	1.00	0.26
	2.55	0.25	1.00	
	2.55	0.10	1.00	0.26
<b>EJE 4</b>	2.50	0.10	1.00	0.25
	2.50	0.10	1.00	0.25
	2.75	0.10	1.00	0.28
	2.75	0.25	1.00	0.69
	2.75	0.10	1.00	0.28
<b>EJE B</b>	4.00	0.20	2.00	1.60
	4.00	0.20	1.00	0.80
	4.00	0.20	1.00	0.80
<b>TOTAL</b>				7.02
DESCRIPCION	LONGITUD ( m. ) ( 1 )	ANCHO ( m. ) ( 2 )	VECES QUE SE REPITE ( 3 )	AREA ( m2 ) (4) = (1) x (2) x (3)
<b>PRIMER NIVEL</b>				
<b>PAÑO 1</b>	3.72	1.00	1.00	3.72
	2.25	1.00	1.00	2.25
<b>PAÑO 2</b>	2.25	3.60	1.00	8.10
	2.25	2.85	1.00	6.41
	3.72	3.60	1.00	13.38
	3.72	2.85	1.00	10.59
	4.41	3.60	1.00	15.89
	4.41	2.85	1.00	12.58
	2.97	3.60	1.00	10.67
	2.97	2.85	1.00	8.45
<b>PAÑO 3</b>	3.72	1.07	1.00	3.97
	4.41	1.07	1.00	4.71
	2.97	1.07	1.00	3.17
<b>TOTAL</b>				103.88

Fuente: Propia

## Cuadro de metrado Vivienda Económica

METRADOS DE VIVIENDA ECONÓMICA							
Descripción	Und.	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	#De Veces	Parcial	Total
<b>Estructura</b>							
<b>Movimiento de tierras</b>							31.1
Excavación Manual Masiva	m3	18.00	6.00	0.10	1.00	10.8	
Excavación de Zanja de cimiento corrido	m3	50.75	0.40	1.00	1.00	20.3	
Relleno c/ Material propio	m3	50.75	0.25	0.30	1.00	3.81	
Eliminación de Material	m3						
<b>Obras de Concreto Simple</b>							18.27
Solado	m3	50.75	0.40	0.10	1.00	2.03	
Cimiento Corrido	m3	50.75	0.40	0.80	1.00	16.24	
<b>Obras de Concreto Armado</b>							
Placas							
Para el concreto	m3	54.64	0.10	2.60	1.00	14.2064	
Para el acero							
Acero Longitudinal 12mm 0.888kg	kg	2.85			205.00	584.25	
Vigas							
Viga Chata							
Eje X							
Para el concreto	m3	6.00	0.15	0.20	3.00	0.54	
Para el acero							
Acero Longitudinal 1/2"	kg	6.50			4.00	26	
Acero Transversal 3/8"	kg	0.57			23.00	13.11	39.11
Eje Y							
Para el concreto	m3	18.00	0.15	0.20	2.00	1.08	
Para el acero							
Acero Longitudinal 1/2"	kg	18.50			4.00	74	
Acero Transversal 3/8"	kg	0.57			58.00	33.06	107.06
<b>Arquitectura</b>							
<b>Tarrajeos</b>							
<b>Muros interiores</b>							155.02
Eje X							
Entre 1-1	m2	3.08		2.30	1.00	7.08	
Entre 2-2	m2	1.80		2.30	1.00	4.14	
Entre 3-3	m2	3.87		2.30	1.00	8.90	
Entre 4-4	m2	2.24		2.30	1.00	5.15	
Entre 5-5	m2	4.02		2.30	1.00	9.25	
Entre 6-6	m2	5.24		2.30	1.00	12.05	
Eje Y							
Entre A-A	m2	17.10		2.30	1.00	39.33	
Entre B-B	m2	12.75		2.30	1.00	29.325	
Entre C-C	m2	17.30		2.30	1.00	39.79	
<b>Muros Exteriores</b>							98.26
Eje X							
Entre 1-1	m2	3.08		2.30	1.00	7.084	
Entre 6-6	m2	5.24		2.30	1.00	12.052	
Eje Y							
Entre A-A	m2	17.10		2.30	1.00	39.33	
Entre C-C	m2	17.30		2.30	1.00	39.79	
Viga chata							
Eje X	m2	6.00	0.15		3.00	2.7	

Fuente: Propia

**ANEXO N°15:  
PRESUPUESTO**

# Presupuesto de una vivienda tradicional

<b>Presupuesto</b>					
Presupuesto	0104001 VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA- NUEVO CHIMBOTE,2021				
Cliente	MORILLO SOPÁN KEVIN JHIN - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON			Costo al	13/10/2021
Lugar	ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				725.82
01.01	CERCO PROVISIONAL ECONOMICO	glb	1.00	322.58	322.58
01.02	ALMACEN	glb	1.00	403.24	403.24
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				976.48
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	108.00	0.40	43.20
02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	700.00	700.00
02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	108.00	2.16	233.28
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				5,554.93
03.01	<b>EXCAVACION</b>				3,571.26
03.01.01	EXCAVACION DE ZAPATAS	m3	4.88	108.05	527.28
03.01.02	EXCAVACION DE CIMIENTOS	m3	39.44	77.18	3,043.98
03.02	<b>RELLENOS</b>				1,018.24
03.02.01	RELLENO DE ZAPATAS	m3	2.27	66.80	151.64
03.02.02	RELLENO DE CIMIENTOS	m3	12.38	70.00	866.60
03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	32.55	29.66	965.43
04	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				11,822.07
04.01	<b>CIMIENTOS CORRIDOS</b>				1,398.55
04.01.01	CONCRETO CIMIENTOS C:H 1:10 + 30% PG	m3	17.80	78.57	1,398.55
04.02	<b>SOBRECIMENTOS</b>				8,031.26
04.02.01	CONCRETO SOBRECIMENTOS C:H 1:8 + 25% P.M.	m3	12.07	179.67	2,168.62
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMENTOS	m2	154.28	38.00	5,862.64
04.03	<b>SOLADO</b>				255.22
04.03.01	CONCRETO SOLADO PARA ZAPATA C:H 1:12 DE H:0.10M	m2	3.49	73.13	255.22
04.04	FALSO PISO C:H 1:8 DE H=0.10	m2	81.38	26.26	2,137.04
05	<b>CONCRETO ARMADO</b>				29,518.00
05.01	<b>ZAPATAS</b>				824.01
05.01.01	CONCRETO ZAPATAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	2.09	299.77	626.52
05.01.02	ACERO CORRUGADO DE ZAPATA FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	40.47	4.88	197.49
05.02	<b>COLUMNAS</b>				12,854.13
05.02.01	CONCRETO COLUMNAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	8.02	443.15	3,554.06
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	86.65	44.99	3,898.38
05.02.03	ACERO CORRUGADO DE COLUMNA FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	1,093.46	4.94	5,401.69
05.03	<b>VIGAS</b>				7,148.12
05.03.01	CONCRETO VIGAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	3.61	309.16	1,116.07
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	15.58	44.16	688.01
05.03.03	ACERO CORRUGADO DE VIGAS FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	1,081.79	4.94	5,344.04
05.04	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>				8,691.74
05.04.01	CONCRETO LOSAS f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	5.37	421.13	2,261.47
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	61.35	44.16	2,709.22
05.04.03	ACERO CORRUGADO DE LOSAS ALIGERADA FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	467.75	4.94	2,310.69
05.04.04	LADRILLO PARA TECHO DE h=0.15 m	und	511.00	2.76	1,410.36
06	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				11,871.93
06.01	MURO DE LADRILLO K.K. MAQUINADO ASENTADO DE SOGA	m2	116.70	78.14	9,118.94
06.02	MURO DE LADRILLO K.K. MAQUINADO ASENTADO DE CABEZA	m2	24.13	114.09	2,752.99
07	<b>REVOQUES Y/O ENLUCIDOS</b>				12,309.11
07.01	TARRAJEO DE MUROS EN INTERIORES C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	204.68	23.26	4,760.86
07.02	TARRAJEO DE MUROS EN EXTERIORES C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	121.69	28.24	3,436.53
07.03	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO EN BAÑOS C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	24.12	22.72	548.01
07.04	TARRAJEO DE VIGAS C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	7.93	31.59	250.51
07.05	TARRAJEO COLUMNAS C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	9.05	27.30	247.07
07.06	TARRAJEO DE CIELORASO C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	68.97	36.04	2,485.68
07.07	VESTIDURA DE DERRAMES	m2	54.40	10.67	580.45
08	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				9,951.88

Fecha : 13/10/2021 11:32:15a.m.

## Presupuesto

Presupuesto 0104001 VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA - NUEVO CHIMBOTE, 2021  
 Cliente MORILLO SOPÁN KEVIN JHIM - SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON  
 Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Costo al 13/10/2021

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08.01	CONTRAPISO DE 40MM	m2	81.38	24.73	2,012.53
08.02	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO e=2" COLOREADO	m2	61.65	109.31	6,738.96
08.03	PISO CERAMICO 30 X 30 ALTO TRANSITO	m2	16.18	74.19	1,200.39
09	ZOCALOS				1,856.79
09.01	ZOCALO DE MAYOLICA 20 X 30 CM COLOR	m2	20.70	89.70	1,856.79
10	PINTURAS				2,950.05
10.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS	m2	211.31	7.78	1,643.99
10.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN COLUMNAS	m2	8.80	11.36	99.97
10.03	PINTURA LATEX 2 MANOS EN VIGAS	m2	7.02	12.14	85.22
10.04	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO	m2	103.88	10.79	1,120.87
	COSTO DIRECTO				87,537.06
	GASTOS GENERALES 6.0203%				5,269.99
	UTILIDAD (5%)				4,376.85
					.....
	SUB TOTAL				97,183.90
	IGV (18%)				17,493.10
	TOTAL DE PRESUPUESTO				114,677.00

Fuente: Propia

## Presupuesto de una vivienda sostenible

Presupuesto				Página	
Presupuesto	<b>0104002 VIVIENDA SOSTENIBLE - NUEVO CHIMBOTE 2021</b>				
Cliente	<b>MORILLO SOPÁN KEVIN JHIN – SALCEDO GUEVARA ALEX ANDERSON</b>			Costo al <b>13/10/2021</b>	
Lugar	<b>ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE</b>				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,553.90</b>
01.01	CERCO PROVISIONAL ECONOMICO	m	7.00	162.83	1,139.81
01.02	ALMACEN	glb	1.00	414.09	414.09
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,362.96</b>
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	108.00	3.14	339.12
02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	108.00	9.48	1,023.84
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,189.15</b>
03.01	EXCAVACION MASIVA	m3	58.32	2.88	167.96
03.02	EXCAVACION DE ZANJA DE CIMIENTO CORRIDO	m3	17.30	18.00	311.40
03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	14.50	8.65	125.43
03.04	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO A MANO) R=25m3/dia	m3	7.00	83.48	584.36
04	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,530.94</b>
04.01	SOLADO	m2	6.00	41.20	247.20
04.02	CIMIENTO CORRIDO	m3	17.80	128.30	2,283.74
05	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>73,116.55</b>
05.01	<b>PLACAS</b>				<b>36,796.42</b>
05.01.01	CONCRETO PLACA f'c=210 kg/cm2	m3	115.45	311.57	35,970.76
05.01.02	ACERO CORRUGADO PLACAS FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	97.65	5.42	529.26
05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLACA	m2	12.00	24.70	296.40
05.02	<b>VIGAS</b>				<b>1,947.07</b>
05.02.01	<b>VIGAS CHATA</b>				<b>1,947.07</b>
05.02.01.01	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	4.50	338.31	1,522.40
05.02.01.02	ACERO CORRUGADO DE VIGAS FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	25.00	4.17	104.25
05.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	12.30	26.05	320.42
05.03	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>				<b>34,373.06</b>
05.03.01	CONCRETO LOSAS f'c= 210 kg/cm2	m3	112.98	296.73	33,524.56
05.03.02	ACERO CORRUGADO DE LOSAS ALIGERADA FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	98.76	4.31	425.66
05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	16.70	25.32	422.84
01	<b>TARRAJEO</b>				<b>5,094.35</b>
01.01	TARRAJEO DE MUROS EN INTERIORES C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	78.02	22.50	1,755.45
01.02	TARRAJEO DE MUROS EN EXTERIORES C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM	m2	57.25	16.37	937.18
01.03	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	77.45	31.01	2,401.72
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>84,847.85</b>
	<b>GASTOS GENERALES 3.7121%</b>				<b>3,149.64</b>
	<b>UTILIDADES</b>				<b>4,242.39</b>
	-----				
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>92,239.88</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>16,603.18</b>
	-----				
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>108,843.06</b>

Fuente: Propia

## Costos unitarios – Vivienda albañilería confinada

Subpresupuesto 004 ARQUITECTURA							
Partida	06.01	(010108020106-0104001-01)	MURO DE LADRILLO K.K. MAQUINADO ASENTADO DE SOGA				
					Costo unitario directo por:	m2	78.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	22.94	18.35	
0101010005	PEON		hh	0.2400	16.39	3.93	
<b>22.28</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0110	4.50	0.05	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0290	48.31	1.40	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.2360	20.34	4.80	
02160100010004	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X12X24 cm		m <sup>2</sup>	36.0000	1.30	46.80	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.3300	5.00	1.65	
0290130022	AGUA		m3	0.0090	5.00	0.05	
<b>54.75</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.11	1.11	
<b>1.11</b>							
Partida	06.02	(010108020107-0104001-01)	MURO DE LADRILLO K.K. MAQUINADO ASENTADO DE CABEZA				
					Costo unitario directo por:	m2	114.09
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0667	22.94	24.47	
0101010005	PEON		hh	0.3200	16.39	5.24	
<b>29.71</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0110	4.50	0.05	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0580	48.31	2.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.4000	20.34	8.14	
02160100010004	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X12X24 cm		m <sup>2</sup>	54.0000	1.30	70.20	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.3300	5.00	1.65	
0290130022	AGUA		m3	0.0090	5.00	0.05	
<b>82.89</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.49	1.49	
<b>1.49</b>							
Partida	07.01	(010109010407-0104001-01)	TARRAJEO DE MUROS EN INTERIORES CIMEZCLA 1:5, E=1.5CM				
					Costo unitario directo por:	m2	23.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.5333	22.94	12.23	
0101010005	PEON		hh	0.2667	16.39	4.37	
<b>16.60</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0220	4.50	0.10	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	42.37	0.85	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1200	20.34	2.44	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.4030	5.00	2.02	
0290130022	AGUA		m3	0.0500	5.00	0.25	
<b>5.66</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.50	0.50	
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50	
<b>1.00</b>							

Fuente: Propia



Subpresupuesto 004 ARQUITECTURA							
Partida	07.02	(010109010408-0104001-01)	TARRAJEO DE MUROS EN EXTERIORES C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM				
					Costo unitario directo por:	m2	28.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	22.94	15.29	
0101010005	PEON		hh	0.3333	16.39	5.46	
<b>20.75</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0220	4.50	0.10	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	42.37	0.85	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1665	20.34	3.39	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.4030	5.00	2.02	
0290130022	AGUA		m3	0.0020	5.00	0.01	
<b>6.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.62	0.62	
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50	
<b>1.12</b>							
Partida	07.03	(010109010612-0104001-01)	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO EN BAÑOS C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM				
					Costo unitario directo por:	m2	22.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	22.94	11.47	
0101010005	PEON		hh	0.2500	16.39	4.10	
<b>15.57</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.2200	4.50	0.99	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	42.37	0.85	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1200	20.34	2.44	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.3300	5.00	1.65	
0290130022	AGUA		m3	0.0500	5.00	0.25	
<b>6.18</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.47	0.47	
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50	
<b>0.97</b>							
Partida	07.04	(010109010602-0104001-01)	TARRAJEO DE VIGAS C/MEZCLA 1:5, E=1.5CM				
					Costo unitario directo por:	m2	31.59
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	22.94	18.35	
0101010005	PEON		hh	0.4000	16.39	6.56	
<b>24.91</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0220	4.50	0.10	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	42.37	0.85	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1200	20.34	2.44	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.4030	5.00	2.02	
0290130022	AGUA		m3	0.0040	5.00	0.02	
<b>5.43</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.75	0.75	
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50	
<b>1.25</b>							

Fuente: Propia

Subpresupuesto 004 ARQUITECTURA						
Partida	07.05	(010109010502-0104001-01)	TARRAJEO COLUMNAS CIMEZCLA 1:5, E=1.5CM	Costo unitario directo por:		m2 27.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	22.94	15.29
0101010005	PEON		hh	0.3333	16.39	5.46
<b>20.75</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0220	4.50	0.10
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	42.37	0.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1200	20.34	2.44
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.4030	5.00	2.02
0290130022	AGUA		m3	0.0040	5.00	0.02
<b>5.43</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.62	0.62
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50
<b>1.12</b>						
Partida	07.06	(010109010409-0104001-01)	TARRAJEO DE CIELORASO CIMEZCLA 1:5, E=1.5CM	Costo unitario directo por:		m2 36.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	22.94	15.29
0101010005	PEON		hh	0.3333	16.39	5.46
<b>20.75</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0100	4.50	0.05
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	42.37	0.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1200	20.34	2.44
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	2.1600	5.00	10.80
0290130022	AGUA		m3	0.0060	5.00	0.03
<b>14.17</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.62	0.62
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50
<b>1.12</b>						
Partida	07.07	(010111020103-0104001-01)	VESTIDURA DE DERRAMES	Costo unitario directo por:		m2 10.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.3200	22.94	7.34
0101010005	PEON		hh	0.1280	16.39	2.10
<b>9.44</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0100	4.50	0.05
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0020	42.37	0.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.0200	20.34	0.41
0290130022	AGUA		m3	0.0010	5.00	0.01
<b>0.55</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.28	0.28
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.0800	5.00	0.40
<b>0.68</b>						

Fuente: Propia

Subpresupuesto		004 ARQUITECTURA						
Partida	08.01	(01011000006-0104001-01)	CONTRAPISO DE 40MM	Costo unitario directo por:			m2	24.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO		hh	0.0800	22.94	1.84		
0101010004	OFICIAL		hh	0.0800	18.14	1.45		
0101010005	PEON		hh	0.4000	16.39	6.56		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.0800	30.82	2.47		
<b>12.32</b>								
<b>Materiales</b>								
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0520	48.31	2.51		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.3900	20.34	7.93		
0290130022	AGUA		m3	0.0420	5.00	0.21		
<b>10.65</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.37	0.37		
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50		
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP)		hm	0.0800	11.09	0.89		
<b>1.76</b>								
Partida	08.02	(010110000117-0104001-01)	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO e=2" COLOREADO	Costo unitario directo por:			m2	109.31
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	22.94	18.35		
0101010004	OFICIAL		hh	0.8000	18.14	14.51		
0101010005	PEON		hh	1.6000	16.39	26.22		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.8000	30.82	24.66		
<b>83.74</b>								
<b>Materiales</b>								
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0540	48.31	2.61		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.5280	20.34	10.74		
02130600010001	OCRE ROJO		kg	0.5000	11.78	5.89		
0290130022	AGUA		m3	0.0110	5.00	0.06		
<b>19.30</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.51	2.51		
03010600020009	REGLA DE MADERA		p2	0.1300	5.00	0.65		
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP)		hm	0.2800	11.09	3.11		
<b>6.27</b>								
Partida	08.03	(010110010208-0104001-01)	PISO CERAMICO 30 X 30 ALTO TRANSITO	Costo unitario directo por:			m2	74.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO		hh	1.2821	22.94	29.41		
0101010005	PEON		hh	0.6410	16.39	10.51		
<b>39.92</b>								
<b>Materiales</b>								
0213050001	PORCELANA		kg	0.2300	8.88	2.04		
02221300010003	PEGAMENTO PARA CERAMICA(25kg)		bol	0.0400	15.00	0.60		
0225020121	CERAMICA CELIMA 0.30X0.30 cm		m2	1.0500	28.66	30.09		
0271050141	CRUCETA DE PLASTICO DE 5MM (150UND)		bol	0.0100	31.20	0.31		
0290130022	AGUA		m3	0.0060	5.00	0.03		
<b>33.07</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.20	1.20		
<b>1.20</b>								

Fuente: Propia

Subpresupuesto 004 ARQUITECTURA							
Partida	09.01	(010110010117-0104001-01)	ZOCALO DE MAYOLICA 20 X30 CM COLOR		Costo unitario directo por:	m2	89.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	22.94	18.35	
0101010005	PEON		hh	0.4000	16.39	6.56	
<b>24.91</b>							
<b>Materiales</b>							
0213050001	PORCELANA		kq	0.2300	8.88	2.04	
02221300010003	PEGAMENTO PARA CERAMICA(25kg)		bol	0.0400	15.00	0.60	
0225020134	CERAMICA CELIMA 0.20X0.30 cm		m2	1.0500	24.90	26.15	
0241060003	RODOPLAST 8MM		var	0.6250	6.00	3.75	
0271050141	CRUCETA DE PLASTICO DE 5MM (150UND)		bol	1.0000	31.20	31.20	
0290130022	AGUA		m3	0.0600	5.00	0.30	
<b>64.04</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.75	0.75	
<b>0.75</b>							
Partida	10.01	(010114010213-0104001-01)	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS		Costo unitario directo por:	m2	7.78
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1333	22.94	3.06	
0101010005	PEON		hh	0.1333	16.39	2.18	
<b>5.24</b>							
<b>Materiales</b>							
0238010001	LIJA PARA MADERA		plq	0.1000	3.00	0.30	
0240010001	PINTURA LATEX		gal	0.0400	31.00	1.24	
02401500020003	SELLADOR		gal	0.0350	24.00	0.84	
<b>2.38</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.16	0.16	
<b>0.16</b>							
Partida	10.02	(010114010214-0104001-01)	PINTURA LATEX 2 MANOS EN COLUMNAS		Costo unitario directo por:	m2	11.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	22.94	4.59	
0101010005	PEON		hh	0.1000	16.39	1.64	
<b>6.23</b>							
<b>Materiales</b>							
0238010001	LIJA PARA MADERA		plg	0.5000	3.00	1.50	
0240010001	PINTURA LATEX		gal	0.0800	31.00	2.48	
0240150002	SELLADOR		gal	0.0350	24.00	0.84	
<b>4.82</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.31	0.31	
<b>0.31</b>							

Fuente: Propia

Subpresupuesto 004 ARQUITECTURA						
Partida	10.03	(010114010215-0104001-01)	PINTURA LATEX 2 MANOS EN VIGAS	Costo unitario directo por:		12.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.2286	22.94	5.24
0101010005	PEON		hh	0.1143	16.39	1.87
<b>7.11</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010001	LJJA PARA MADERA		plc	0.5000	3.00	1.50
0240010001	PINTURA LATEX		qel	0.0800	31.00	2.48
0240150002	SELLADOR		qel	0.0350	24.00	0.84
<b>4.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.21	0.21
<b>0.21</b>						
Partida	10.04	(010114010216-0104001-01)	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO	Costo unitario directo por:		10.79
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.2286	22.94	5.24
0101010005	PEON		hh	0.1143	16.39	1.87
<b>7.11</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010001	LJJA PARA MADERA		plc	0.0500	3.00	0.15
0240010001	PINTURA LATEX		qel	0.0800	31.00	2.48
0240150002	SELLADOR		qel	0.0350	24.00	0.84
<b>3.47</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.21	0.21
<b>0.21</b>						

Fuente: Propia

## Gastos generales – Vivienda albañilería confinada

<b>GASTOS VARIABLES</b>								<b>4,820.00</b>
<b>PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR</b>								
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial	
01012	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	50.00	1.00	2,500.00	1,250.00	
<b>Subtotal</b>							<b>1,250.00</b>	
<b>PERSONAL TECNICO</b>								
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial	
02001	Maestro General	mes	1.00	50.00	1.00	1,200.00	600.00	
02003	Almacenero	mes	1.00	50.00	1.00	750.00	375.00	
02006	Guardián	mes	1.00	50.00	1.00	750.00	375.00	
02007	Topógrafo	mes	1.00	50.00	1.00	1,800.00	900.00	
<b>Subtotal</b>							<b>2,250.00</b>	
<b>SERVICIOS</b>								
Código	Descripción	Unidad	Cantidad		Tiempo	Costo	Parcial	
14001	papel, utiles de escritorio	mes	2.00		1.00	10.00	20.00	
14002	copias	mes	2.00		1.00	20.00	40.00	
14003	ploteo de planos de replanteo	mes	2.00		1.00	30.00	60.00	
14004	botiquin	mes	2.00		1.00	100.00	200.00	
14005	implementos de seguridad	mes	2.00		1.00	200.00	400.00	
<b>Subtotal</b>							<b>720.00</b>	
<b>SEGUROS</b>								
Código	Descripción	Unidad	Cantidad		Tiempo	Costo	Parcial	
15001	seguro contra accidente del personal empleado y obrero	mes	2.00		1.00	300.00	600.00	
<b>Subtotal</b>							<b>600.00</b>	
<b>GASTOS FIJOS</b>								<b>450.00</b>
<b>OBLIGACION FISCALES</b>								
Código	Descripción	Unidad			Cantidad	Precio	Parcial	
16001	licencia de construcción	und			1.00	300.00	300.00	
<b>Subtotal</b>							<b>300.00</b>	
<b>CONTROL DE CALIDAD</b>								
Código	Descripción	Unidad			Cantidad	Precio	Parcial	
17001	rotura de probetas de concreto	und			10.00	15.00	150.00	
<b>Subtotal</b>							<b>150.00</b>	
<b>Total gastos generales</b>							<b>5,270.00</b>	

Fuente: Propia

## Gastos generales – Vivienda sostenible

<b>GASTOS VARIABLES</b>								<b>5,365.00</b>
<b>PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR</b>								
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial	
01012	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	50.00	1.00	3,000.00	1,500.00	
<b>Subtotal</b>								<b>1,500.00</b>
<b>PERSONAL TECNICO</b>								
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial	
02001	Maestro General	mes	1.00	50.00	1.00	2,000.00	1,000.00	
02003	Almacenero	mes	1.00	50.00	1.00	1,000.00	500.00	
02006	Guardián	mes	1.00	50.00	1.00	1,500.00	750.00	
02007	Topógrafo	mes	1.00	50.00	1.00	2,000.00	1,000.00	
<b>Subtotal</b>								<b>3,250.00</b>
<b>SERVICIOS</b>								
Código	Descripción	Unidad	Cantidad		Tiempo	Costo	Parcial	
14002	copias	mes	1.00		1.00	45.00	45.00	
14003	ploteo de planos de replanteo	mes	1.00		1.00	120.00	120.00	
14004	botiquin	mes	1.00		1.00	200.00	200.00	
14005	implementos de seguridad	mes	1.00		1.00	250.00	250.00	
<b>Subtotal</b>								<b>615.00</b>
<b>GASTOS FIJOS</b>								<b>757.50</b>
<b>ENSAYOS DE LABORATORIO</b>								
Código	Descripción	Unidad			Cantidad	Precio	Parcial	
07003	Ensayo de granulometría	und			1.00	84.00	84.00	
07008	ensayo de contenido de humedad	und			1.00	31.50	31.50	
07009	Ensayo de corte directo	und			1.00	322.00	322.00	
<b>Subtotal</b>								<b>437.50</b>
<b>OBLIGACION FISCALES</b>								
Código	Descripción	Unidad			Cantidad	Precio	Parcial	
16001	licencia de construcción	und			1.00	320.00	320.00	
<b>Subtotal</b>								<b>320.00</b>
<b>Total gastos generales</b>								<b>6,122.50</b>

Fuente: Propia

## Análisis de precios unitarios – Vivienda económica

Subpresupuesto 082 ARQUITECTURA							
Punto	01.01	(010109010401-0104002-01)	TARRAJEO DE MUROS EN INTERIORES CMEZCLA 1:5, E=1.5CM	Costo unitario directo por:		m2	22.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.5333	22.94	12.23	
0101010005	PEON		hh	0.2667	16.39	4.37	
<b>16.60</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0220	4.50	0.10	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	4.50	0.09	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bal	0.1200	20.34	2.44	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.4030	5.00	2.02	
0290130022	AGUA		m3	0.0500	5.00	0.25	
<b>4.96</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		0.50	0.50	
03010600020006	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50	
<b>1.00</b>							
Punto	01.02	(010109010401-0104002-01)	TARRAJEO DE MUROS EN EXTERIORES CMEZCLA 1:5, E=1.5CM	Costo unitario directo por:		m2	16.37
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.3200	22.94	7.34	
0101010005	PEON		hh	0.1600	16.39	2.62	
<b>9.96</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0220	4.50	0.10	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	4.50	0.09	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bal	0.1665	20.34	3.39	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	0.4030	5.00	2.02	
0290130022	AGUA		m3	0.0020	5.00	0.01	
<b>5.61</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		0.30	0.30	
03010600020006	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50	
<b>0.80</b>							
Punto	01.03	(010109010401-0104002-01)	TARRAJEO DE CIELORASO	Costo unitario directo por:		m2	31.61
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.5333	22.94	12.23	
0101010005	PEON		hh	0.2667	16.39	4.37	
<b>16.60</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg	0.0100	4.50	0.05	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	4.50	0.09	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bal	0.1200	20.34	2.44	
0231110001	MADERA ANDAMIAJE		p2	2.1600	5.00	10.80	
0290130022	AGUA		m3	0.0060	5.00	0.03	
<b>13.41</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		0.50	0.50	
03010600020006	REGLA DE MADERA		p2	0.1000	5.00	0.50	
<b>1.00</b>							

Fuente: Propia



## Análisis de precios unitarios – Vivienda sostenible

Subpresupuesto		001	ESTRUCTURA				
Partida	01.01	(010108020314-0104002-01)	CERCO PROVISIONAL ECONOMICO	Costo unitario directo por:		m	162.83
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.4000	22.94	9.18
0101010005	PEON			hh	0.2000	16.39	3.28
							<b>12.46</b>
			<b>Materiales</b>				
0222160008	CERCO PROVISIONAL			gls	1.0000	150.00	150.00
							<b>150.00</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.37	0.37
							<b>0.37</b>
Partida	01.02	(010101010106-0104002-01)	ALMACEN	Costo unitario directo por:		gls	414.09
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.3478	22.94	7.98
0101010005	PEON			hh	0.3478	16.39	5.70
							<b>13.68</b>
			<b>Materiales</b>				
0293010001	ALMACEN			gls	1.0000	400.00	400.00
							<b>400.00</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.41	0.41
							<b>0.41</b>
Partida	02.01	(010101030202-0104002-01)	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	Costo unitario directo por:		m2	3.14
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.0160	22.94	0.37
0101010005	PEON			hh	0.1600	16.39	2.62
							<b>2.99</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.15	0.15
							<b>0.15</b>
Partida	02.03	(010001000301-0104002-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	Costo unitario directo por:		m2	9.48
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010005	PEON			hh	0.2000	16.39	3.28
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO			hh	0.0667	23.73	1.58
							<b>4.86</b>
			<b>Materiales</b>				
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"			kg	0.0050	4.50	0.02
02130300010001	YESO BOLSA 26 kg			bol	0.0020	8.00	0.02
0231040001	ESTACAS DE MADERA			und	0.0200	4.80	0.10
0292010001	CORDEL			m	0.0400	0.30	0.01
							<b>0.15</b>
			<b>Equipos</b>				
03010000110001	TECCOLITO			día	0.0665	65.00	4.32
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.15	0.15
							<b>4.47</b>

Fuente: Propia

## Gastos generales – Vivienda sostenible

<b>GASTOS VARIABLES</b>							<b>5,365.00</b>
<b>PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR</b>							
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01012	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	50.00	1.00	3,000.00	1,500.00
<b>Subtotal</b>							<b>1,500.00</b>
<b>PERSONAL TECNICO</b>							
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
02001	Maestro General	mes	1.00	50.00	1.00	2,000.00	1,000.00
02003	Almacenero	mes	1.00	50.00	1.00	1,000.00	500.00
02006	Guardián	mes	1.00	50.00	1.00	1,500.00	750.00
02007	Topógrafo	mes	1.00	50.00	1.00	2,000.00	1,000.00
<b>Subtotal</b>							<b>3,250.00</b>
<b>SERVICIOS</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad		Tiempo	Costo	Parcial
14002	copias	mes	1.00		1.00	45.00	45.00
14003	ploteo de planos de replanteo	mes	1.00		1.00	120.00	120.00
14004	botiquín	mes	1.00		1.00	200.00	200.00
14005	implementos de seguridad	mes	1.00		1.00	250.00	250.00
<b>Subtotal</b>							<b>615.00</b>
<b><u>GASTOS FIJOS</u></b>							<b>757.50</b>
<b>ENSAYOS DE LABORATORIO</b>							
Código	Descripción	Unidad			Cantidad	Precio	Parcial
07003	Ensayo de granulometría	und			1.00	84.00	84.00
07008	ensayo de contenido de humedad	und			1.00	31.50	31.50
07009	Ensayo de corte directo	und			1.00	322.00	322.00
<b>Subtotal</b>							<b>437.50</b>
<b>OBLIGACION FISCALES</b>							
Código	Descripción	Unidad			Cantidad	Precio	Parcial
16001	licencia de construccion	und			1.00	320.00	320.00
<b>Subtotal</b>							<b>320.00</b>
<b>Total gastos generales</b>							<b>6,122.50</b>

Fuente: Propia

**ANEXO N°15:**  
**Operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>VIVIENDA ECONOMICA</b> (Variable 1)	<p>"La vivienda social o económica se caracteriza por ser de bajo costo, accesible a todos, con comodidad y calidad para sus ocupantes, pero debe cumplir con ciertos criterios para satisfacer las necesidades del propietario sin tener un costo prohibitivo. " (Meza, 2016)</p>	<p>Para obtener resultados en el estudio, se aplicará un análisis estructural, por lo cual se realizará el diseño de la infraestructura de la vivienda. Por consiguiente, se detallará el presupuesto para realizar la comparación con la vivienda tradicional.</p>	Arquitectura	Tipos De Materiales
			Estructura	Dimensiones Estructurales
			Tiempo	Tiempo De Ejecución
			Presupuesto	Costos
<b>VIVIENDA TRADICIONAL</b> (Variable 2)	<p>"Esta es la técnica de construcción comúnmente utilizada para construir una casa. En este tipo de vivienda, primero se construye una pared de ladrillos, luego se vierte concreto de las columnas de conexión y finalmente el techo se une a las vigas". (Aceros Arequipa, 2016)</p>	<p>Para lograr resultados específicos, se analizará la infraestructura y el diseño a su disposición. A continuación, presupuestaremos una casa tradicional para comparar.</p>	Arquitectura	Tipos De Materiales
			Estructura	Dimensiones Estructurales
			Tiempo	Tiempo De Ejecución
			Presupuesto	Costos