



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural
de viviendas de adobe en la urbanización Vista Alegre distrito de
Huaraz, Ancash”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Granados Osorio José Mauro (ORCID: 0000-0002-1947-050X)

ASESOR:

Mg. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

HUARAZ – PERÚ

2021

Dedicatoria

Lo dedico al forjador de mi camino, al ser supremo el que me acompaña y me sostiene de constantes tropiezos, a mis apreciados padres, mi esposa, son mi mayor tesoro mis hijos fuente más pura de mi inspiración les doy gracias por darle sentido a mi vida y permitirme ser cada día mejor padre junto a ustedes.

Agradecimiento

Agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como consolidar mi formación profesional en la ingeniería civil. En particular al Mg. Cerna Vásquez, Marco Antonio Junior asesor de mi tesis de investigación por su confianza y apoyo incondicional.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	25
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2. Variables y Operacionalización:.....	25
3.3. Población, muestra y muestreo	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.5. Procedimientos	30
3.6. Método de análisis de datos	31
3.7. Aspectos éticos.....	31
IV. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS	

Índice de Tablas

Tabla 1.	Factor de suelo	14
Tabla 2.	Factor de uso y densidad según tipo de edificación	15
Tabla 3.	Coeficiente sísmico por zona sísmica.....	15
Tabla 4.	Categorías y puntajes del método del índice de vulnerabilidad	20
Tabla 5.	Grados de vulnerabilidad.....	21
Tabla 6.	Tipos de edificación según la metodología FEMA-154.....	21
Tabla 7.	Factores de modificación del comportamiento sísmico según FEMA – 154.....	22
Tabla 8.	Matriz de operacionalización de las variables	26
Tabla 9.	Niveles de confianza y valor Z.....	28
Tabla 10.	Resultados de ensayos de suelos	32
Tabla 11.	Resultados de resistencia a la compresión de unidades de adobe ..	32
Tabla 12.	Cuadro resumen de resultados de parámetros evaluados	33
Tabla 13.	Cálculo de índice de vulnerabilidad según la metodología Benedetti- Petrini.....	34
Tabla 14.	Cuadro resumen del índice de vulnerabilidad mediante la metodología Benedetti – Petrini.	35
Tabla 15.	Resultados de índices de vulnerabilidad según la metodología FEMA – 154.....	36
Tabla 16.	Cuadro resumen de niveles de vulnerabilidad según metodología FEMA 154.....	37
Tabla 17.	Cálculo de diseño de malla electrosoldada esquinera.....	39
Tabla 18.	Cálculo de diseño de malla electrosoldada longitudinal superior	40
Tabla 19.	Reacciones en borde vertical arriostrado del muro de la vivienda....	42

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i>	Límites geométricos de muros y vanos.	14
<i>Figura 2.</i>	Dimensiones para evaluación de configuración en planta.	19
<i>Figura 3.</i>	Dimensiones para evaluación de configuración en elevación.	19
<i>Figura 4.</i>	Parámetros para diseño de malla esquinera.	23
<i>Figura 5.</i>	Parámetros para diseño de malla longitudinal superior.	24
<i>Figura 6.</i>	Procedimientos para la investigación a desarrollar.	30
<i>Figura 7.</i>	Resultados del índice de vulnerabilidad según metodología de Benedetti-Petrini.	36
<i>Figura 8.</i>	Resultados porcentuales de los niveles índice de vulnerabilidad sísmica según Fema-154.	35
<i>Figura 9.</i>	Modelado de muro de vivienda.	42

Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica y realizar un reforzamiento estructural de viviendas de adobe en la urbanización Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash. Con la finalidad de diagnosticar su estado actual y promover una cultura de preparación para desastres, con medidas preventivas dirigidas a reducir la extensión de los daños humanos y/o materiales en caso de un evento sísmico; y con ello proponer una estrategia de reforzamiento estructural. El cual se realiza a base de las inquietudes individuales para hacer el diagnóstico de peligro frente a un acontecimiento sísmico y la conducta de las viviendas de adobe existentes.

El estudio se realizó con una muestra de 27 viviendas de adobe, aplicando la metodología de Benedetti-Petrini y FEMA-154 para el cálculo de los índices de vulnerabilidad. Según la metodología de Benedetti-Petrini, se obtuvo que un 7.41%, 37.04% y 55.55% de las viviendas analizadas tienen un índice de vulnerabilidad bajo, medio y alto respectivamente. Asimismo, mediante la metodología del FEMA-154, se determinó que un 22.22%, 48.15% y 29.63% de las viviendas analizadas tienen un índice de vulnerabilidad medio, alto y muy alto respectivamente.

La propuesta de reforzamiento estructural se basó en la instalación de capas de mallas electrosoldadas en los muros, previo cálculo manual y modelamiento en el software ETABS. En el diseño se determinó que es necesario 2 a más capas de malla electrosoldada esquinera y longitudinal superior en los muros principales para garantizar la estabilidad y resistencia de los elementos analizados.

Palabras Clave: Vulnerabilidad sísmica, índice de vulnerabilidad, viviendas de adobe, reforzamiento estructural.

Abstract

The objective of this research project is to determine the seismic vulnerability and carry out a structural reinforcement of adobe houses in the Vista Alegre urbanization district of Huaraz, Ancash. In order to diagnose its current state and promote a culture of disaster preparedness, with preventive measures aimed at reducing the extent of human and / or material damage in case of a seismic event; and thus propose a strategy for structural strengthening. This is done on the basis of individual concerns in order to diagnose the danger of a seismic event and the behavior of the existing adobe houses.

The study was carried out with a sample of 27 adobe houses, applying the Benedetti-Petrini and FEMA-154 methodology for the calculation of vulnerability indices. According to the Benedetti-Petrini methodology, 7.41%, 37.04% and 55.55% of the dwellings analysed had a low, medium and high vulnerability index, respectively. Likewise, using the FEMA-154 methodology, it was determined that 22.22%, 48.15% and 29.63% of the dwellings analysed have a medium, high and very high vulnerability index, respectively.

The structural reinforcement proposal was based on the installation of layers of electrowelded mesh in the walls, after manual calculation and modeling in the ETABS software. In the design, it was determined that 2 or more layers of upper longitudinal and corner electrowelded mesh are necessary in the main walls to guarantee the stability and resistance of the elements analyzed.

Keywords: Seismic vulnerability, vulnerability index, adobe houses, structural reinforcement.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la población peruana ha crecido constantemente al igual que las demandas de nuevas viviendas, las cuales se construyen de diferentes materiales. En las regiones rurales ha sobresalido las viviendas de adobe, por ser de bajo costo y más accesibles para las familias, esta es una razón por la cual la mayoría de la población de las regiones rurales ha optado por este material dentro de la última década, este ejemplo se agrava en el caso de las casas de adobe de dos pisos sin dirección técnica. Según Cardona et al. (2018) ,”las casas construidas con material de adobe no reforzado son propensas a terremotos debido a su masa masiva, conexiones deficientes y ausencia de continuidad en las paredes”.

El Perú se encuentra en el Círculo de Fuego del Pacífico, por lo tanto, está expuesto a una gran actividad sísmica y se le considera uno de los países más sísmicos del mundo. Por ello, a medida que avanzan las investigaciones, las normativas que evalúan y establecen los lineamientos para un diseño sismorresistente de una estructura, se vuelven cada vez más exigentes; motivo por el cual es necesario la búsqueda de alternativas de reforzamiento de edificaciones existentes para el mejoramiento de su respuesta sísmica.

En nuestro país, debido al gran porcentaje de familias en situación de pobreza y extrema pobreza, uno de los materiales que más es empleado para la construcción de viviendas, sin asesoría técnica ni de acuerdo a normativas vigentes, es el adobe; así lo indicó el Instituto Nacional de Estadística e Informática, que, de acuerdo a un estudio realizado en el 2017, obtuvo que más del 34% de las viviendas actuales en el Perú están conformadas de adobe y tierra, y estas son habitadas por las de 10 millones de peruanos.

Según Vásquez (2017), afirma que “en la región Ancash, se ha encontrado que, en Huaraz, debido al incremento de la población, los pobladores escogen la opción de construir sus viviendas con adobe, ya que este es un material de construcción más cómodo, pero sin ver las consecuencias futuras, tercamente este índice de

utilización del adobe en la construcción de sus viviendas se va incrementando, trayendo como consecuencia la no resistencia ante posibles desastres naturales”.

En la urbanización Vista Alegre ubicada en el distrito de Huaraz con una altitud de 3050 metros se cuenta con estos problemas, debido a la alta demanda poblacional, la necesidad de adquirir una vivienda conlleva a la construcción informal encontrándose en un futuro vulnerable ante la ocurrencia de algún desastre natural que llegase a realizarse en la localidad. Actualmente las viviendas de la urbanización de Vista alegre están construidas en un mayor porcentaje con adobe, el cual es un material que no presenta rigidez antes movimientos sísmicos u otras fuerzas externas.

A parte de que estas viviendas están construidas con adobe, están edificadas sin ninguna asesoría u orientación de algún profesional sobre una correcta construcción. Si estas ineficiencias siguen continuando puede traer consigo un peligroso resultado, ya que estas viviendas construidas con adobe, a parte si están mal ubicadas y sin orientación de un experto, pueden sufrir un posible colapso estructural ante un sismo.

De lo descrito se desprende como problema la siguiente pregunta general: ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe en la urbanización Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash? La mayor parte de la población de dicha comunidad vive en casas de adobe y debido a escasos recursos económicos, no pueden costear una de material noble Así, la presente investigación busca dar solución a esta realidad problemática, y de alguna manera contribuir a reforzar las viviendas para salvaguardar las vidas de las personas cuando se presente un movimiento telúrico. Debido a eso se propuso realizar un previo análisis de la vulnerabilidad sísmica, para luego proponer un reforzamiento estructural para aquellas viviendas que fueron construidas con adobe y para las que se encuentran en mal estado.

Justificación técnica: El estudio realizado servirá para informar sobre los índices de vulnerabilidad, que se tienen en las viviendas de adobe del área de estudio

producto de los malos procesos constructivos y la no aplicación de normativas vigentes. Asimismo, sirve como una guía para el reforzamiento estructural de la vivienda mediante mallas electrosoldadas que son diseñadas siguiendo parámetros sísmicos de las Normas E-030 “Diseño Sismorresistente” y E-080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada”. **Justificación social:** Al determinar los índices de vulnerabilidad de las viviendas de la zona en estudio, se tiene un punto de partida para proceder con la concientización de la población e informar a esta sobre la alternativa de solución para la problemática existente mediante un reforzamiento de sus propiedades y con la finalidad de poder evitar pérdidas humanas y lograr la continuidad de servicios básicos luego de acciones sísmicas. **Justificación económica:** Al dar una propuesta de reforzamiento para las viviendas, la cual dicho sea de paso es muy accesible para la población debido a que no genera mucho costo para su implementación, se contribuye a que estas propiedades no lleguen al colapso durante acciones sísmica y se minimicen los daños a la propiedad, lo cual finalmente es beneficioso para la economía de los pobladores de la Urbanización Vista Alegre.

La presente investigación tiene como **objetivo general:** Determinar la vulnerabilidad sísmica y realizar un reforzamiento estructural de viviendas de adobe en la urbanización Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash. Asimismo, presenta los siguientes **objetivos específicos:** (1) Determinar las características que muestran indicadores del tipo de suelo y la calidad y estado de conservación de las unidades de adobe que conforman las viviendas de adobe de la Urb. Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash; (2) Determinar los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas analizadas aplicando el método Benedetti-Petrini y Fema 154; (3) Determinar el número de capas de malla electrosoldada necesaria para resistir las fuerzas y momentos actuantes en los muros de las viviendas de la urbanización Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash.

II. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación se tiene como antecedentes internacionales a: Andrade y Vargas (2018) en su investigación científica sobre La evaluación de vulnerabilidad sísmica y refuerzo estructural para la flamante solicitud de carga generada por medio de un dispositivo fotovoltaico dentro de la sala de sistemas del grupo educativo Simón Bolívar dentro del municipio de Coello - Tolima, el objetivo se convirtió en investigar si la forma moderna o no. soportaría una carga adicional generada a través de una máquina de paneles solares en el bloque n ° 2 del edificio del grupo Simón Bolívar, para lo cual utilizaron una investigación exploratoria, descriptiva, buscando mirar y confirmar la nación de la forma moderna., además de examinar la vulnerabilidad sísmica. A través del programa de software SAP 2000, desarrollaron la medición del grado de vulnerabilidad de la estructura mediante la asignación de cientos externos a las masas actuales. Los efectos de la investigación mostraron que el edificio en el bloque 2 da patologías en un 5%, patologías dentro de la meta y en la rampa para discapacitados, además el edificio presenta patologías externas del bloque 2, la placa ubicada en el segundo piso es la más eficaz que ofrecía deficiencias de humedad. La investigación concluye que a pesar de la patología determinada, no se localizaron patologías que inciden significativamente en la conducción de la forma con aprecio a las solicitudes de carga transmitidas con la ayuda del sistema de paneles solares, adicionalmente se evidenció que el índice de vulnerabilidad de la estructura es de bajo grado, debido a que los elementos estructurales específicos que ayudan al techo cientos, que incluyen lo que se requiere con la ayuda del sistema de paneles solares, actúan positivamente dentro de la cara de esta solicitud de carga, corriendo por debajo de su capacidad de carga del 50%.

Del mismo modo, Arteaga (2017) en su investigación científica tuvo como objetivo general analizar y evaluar las carencias en la construcción que conllevan a las casas a presentar vulneración sísmica en su proceso constructivo, allí mismo se empleó el ladrillo de adobe, el ladrillo cocido, piedra, la cal y madera, los mismos que corresponden al distrito de Cuenca, su finalidad fue proponer medidas de reforzamiento estructural, sin que la función de la construcción cambie ni pierda su

valor patrimonial. Se tuvo como resultados que el nivel de vulnerabilidad fue alta debido a que presenta diferentes irregularidades en la edificación vertical y también en planta, en conjunto aporta una valoración negativa a esta construcción, además es preciso señalar que la tipología de estas viviendas no corresponden a un criterio de diseño apto para resistir sismos de nivel básico, donde los principales elementos son los muros, columnas y vigas de la edificación; ubicándola en un punto crítico y vulnerable a cualquier amenaza sísmica. Del mismo modo, el índice de daño obtenido fue de PGA 0.25g para un evento sísmico con riesgo de colapso. Para tal estudio se tomó como conclusión que las construcciones con material de adobe son propensas a la vulnerabilidad sísmica y están expuestas a sufrir cualquier daño ante una amenaza de nivel básico, puesto a que su durabilidad y dureza no corresponden al tipo de función que debe cumplir en el territorio, puesto a que necesita ser añadido un reforzamiento estructural para ,mejorar su estabilidad en el suelo y resistencia a un evento sísmico, además se recomienda el uso de las mallas metálicas en la construcción para mejorar su dureza en los muros y así facilitar su rehabilitación y mantenimiento cuando se dé el caso.

Además, Alas y Grijalva (2018) en su investigación científica titula “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica, mediante el uso de curvas de fragilidad, mediante evaluación dinámica incremental no lineal”, el objetivo cambió a ensamblar curvas de fragilidad que permitan predecir la probabilidad de lograr un nivel de daño relacionado con una etapa de intensidad sísmica, definiendo los estados de daño restrictivos de acuerdo con las normas internacionales correspondientes. Por lo tanto, se deben observar los objetivos para cuantificar los hogares públicos de nivel que se han construido y se construyen con mayor regularidad en la zona de entrenamiento. La variedad estadística de modas analizadas engloba las variaciones viables en los parámetros estructurales y geométricos de viviendas de dos niveles con sistemas de carrocería de hormigón armado y una máquina gemela de muros de mampostería de bloques de hormigón armado. De igual manera, en su análisis estadístico de las consecuencias, separó sus resultados vía percentiles, teniendo sus conclusiones en base a esos, este tipo de ser que dentro del caso de un terremoto con rasgos representados por medio del 75% de los espectros de reacción que definen la demanda. Del peligro en El Salvador de que las estructuras

dentro de la tipología estudiada tuvieron un 100% de posibilidades de lograr al menos la restricción de daño leve, además, se adquirieron duraciones esenciales que se ajustan entre 0.358 y 0.410 segundos y pensando en la convocatoria representada a través de los espectros de respuesta de la información acelerográfica utilizada, se estableció que este tipo de estructura proporciona un número de aceleraciones espectrales máximas dentro del orden de entre 1,39gr 1,88gr al pensar en la envolvente de cada aditivo ortogonal.

Del mismo modo, Serna y Gulfo (2016) en su artículo científico titulado “Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot – Cundinamarca”, el objetivo fue analizar la vulnerabilidad sísmica dentro de la estructura de 36 instituciones académicas públicas dentro del área de la ciudad del municipio Girardot en Cundinamarca. La técnica utilizada para la evaluación se basó en el Reglamento de Construcción de Colombia para Resistencia Sísmica NSR-10; a través del cual se convirtió en destinado a comparar cualitativamente las estructuras. Para este análisis se desarrolló una caracterización y modelado numérico de los sistemas, logrando el cálculo de esfuerzos sísmicos, sobreesfuerzos e índices de flexibilidad, para establecer una estimación del estado de vulnerabilidad de las estructuras. La tipología de moda de las estructuras (un cuento) marcó la tendencia en la dirección de una baja vulnerabilidad del 66,83%. Los estudios decidieron que la forma tiene una baja tasa de vulnerabilidad sísmica, basada particularmente en las bajas alturas de las estructuras, además las modas numéricas de las estructuras seleccionadas muestran correspondencia con el nivel de resistencia, en comparación con una forma nueva en frases de resistencia. Por masas verticales y alejándose de las necesidades energéticas frente a cargas horizontales (terremoto), motivado con la ayuda de las modificaciones dentro de los requisitos de sismorresistencia realizados en las versiones excepcionales de normalidad, y eventualmente el deseo de poner en marcha un programa de rehabilitación. de los centros de instrucción en este sector, si desea reducir los daños durante un sismo.

A nivel nacional se tiene a Tucto (2018) en su tesis titulada “Evaluación de peligro sísmico el uso del índice de vulnerabilidad Benedetti-Petrini dentro de las Viviendas

Existentes de Adobe dentro de la Zona Urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca”, tuvo como objetivo determinar la extensión del peligro sísmico, el uso del índice de vulnerabilidad Benedetti-Petrini en la actualidad. casas de adobe dentro de la ciudad región del distrito de Llacanora. La metodología de los estudios se llevó a cabo con un diseño seccional no experimental. La población y el patrón consistieron en cincuenta y seis casas construidas con adobe en la localidad urbana de Llacanora. La serie de datos se transformó a través del método de encuesta y observación y el cuestionario y el manual de observación como herramienta. Concluyó que el 60,7% de las viviendas analizadas tienen un alto grado de peligro sísmico, mientras que el 39,3% mantiene un grado medio de peligro sísmico, por último, el 39.3% de casas analizadas cuentan con un alto nivel de vulnerabilidad. Por lo tanto, el 60.7% de las edificaciones, tienen una vulnerabilidad en el nivel ALTO mediante la metodología de Benedetti–Pretini.

Por su parte, Huamán (2018) en su tesis titulado “Evaluación del comportamiento sísmico de viviendas rurales de material rústico con reforzamiento estructural de mallas metálicas”, tuvo como objetivo evaluar el comportamiento sísmico de viviendas rurales de material rústico reforzadas con mallas metálicas. La metodología de la investigación fue de tipo aplicada de enfoque mixto de nivel correlacional con diseño experimental puro con un estudio post-prueba. La población y la muestra en estudio estuvo conformada por todos los conjuntos de viviendas rurales de material rústico del Centro Poblado de Aza Cruz del distrito de Cullhuas, provincia de Huancayo, las cuales estaban hechas con bloques de adobe y de tierra apisonada (tapial). Para el cual se empleó una ficha de recolección de datos y el cuestionario para evaluar a los habitantes del sector estudiado, por otro lado se concluyó que la tipología de las viviendas diseñadas con materiales de adobe deberían ser reforzadas con mallas metálicas, por ser la mejor opción en su economía y por tener un mejor comportamiento ante una amenaza sísmica, fue necesario aplicar el instrumento porque ayudó a identificar que estas construcciones suelen ser más seguras al momento de evacuar y su mantenimiento es mucho más sencillo.

Ante ello, Gómez (2018) en su tesis titulada "Análisis de vulnerabilidad sísmica de instituciones educativas públicas de adobe en el centro histórico de Cajamarca", tuvo como objetivo determinar y analizar la vulnerabilidad sísmica de los edificios Juan Clemente Vergel y Nuestra Señora de los ángeles Merced Instituciones Adobe Público Escuelas ubicadas en el Centro Histórico de Cajamarca. La técnica de estudios se aplicó con una técnica mixta con un diseño paso-seccional no experimental. La población y la muestra fueron las viviendas de las 2 instituciones académicas Juan Clemente Vergel y Nuestra Señora de la Merced. La recolección de datos se realizó mediante el uso de la técnica de encuesta y se ha utilizado el cuestionario y los naipes como dispositivo. Se concluyó que las instituciones académicas públicas de adobe Juan Clemente Vergel y Nuestra Señora de los Ángeles Merced, ubicadas en el centro histórico de Cajamarca, presentan una alta vulnerabilidad sísmica, debido a su insuficiente densidad de tabiques, inestabilidad de muros no portantes y normalidad contemporánea. País en construcción. Nuestra Señora de I. A. El edificio Merced tiene una densidad de muro de 9.07% y cinco. Ochenta y cuatro% en su primer grado y seis.11% y 5. Dieciséis% en su segunda etapa para cada uno de los ejes "X" e "Y" respectivamente, estando en cada instancia es inadecuada, así mismo al contrastar con la tarifa mínima suministrada en la Norma E.080 (2017) "15% en sus ejes fundamentales" estos ya no cumplen, presentando valores muy bajos. El edificio Juan Clemente Vergel tiene una densidad de muro de 3. Dieciséis y 2.44%, en sus ejes "X" e "Y" respectivamente, valores muy bajos al considerar los requeridos y preconizados en la Norma E.080.

Asimismo, Parichua (2019) en su tesis titulada "Vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas sin vía técnica, dentro de la comunidad Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca, utilizando la técnica Benedetti y Petrini", orientada a conocer el índice de vulnerabilidad de viviendas. Construido sin vía técnica, dentro de la comunidad Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca, utilizando la técnica Benedetti y Petrini. La metodología de investigación cambió a implementada con un enfoque cuantitativo-explicativo con un diseño no experimental. La población estuvo integrada por 67 casas construidas sin medios técnicos dentro de la comunidad Túpac Amaru dentro de la metrópoli de Juliaca. La recopilación de información se logra con la ayuda del enfoque de observación y el formulario de evaluación se

convierte en un instrumento. Donde más del 50% de las viviendas construidas sin vía técnica en la comunidad Túpac Amaru de la localidad de Juliaca, califican con una selección de ALTA vulnerabilidad, en la que la baja vulnerabilidad es $I_v < 15\%$, no inusual es $15 \leq I_v < 35\%$ y excesivo es $I_v \geq 35\%$. En cuanto al índice de vulnerabilidad provisto con la ayuda de viviendas construidas sin orientación técnica, se propone la metodología de refuerzo en casas de adobe con geomalla, para asegurar el equilibrio estructural y generar su confinamiento. Para el refuerzo de viviendas de mampostería de ladrillo se propone la malla electrosoldada, para estabilizar los tabiques de grandes tramos y el confinamiento de los mismos.

En cuanto a las bases teóricas, la primera variable es la vulnerabilidad sísmica, que, de acuerdo con Kuroiwa, Julio. (2016) es el grado de afectación que pueden sufrir las casas artificiales y se basa en sus rasgos de distribución, lo agradable de la mano de obra, los materiales y las estrategias de producción.

Para Sandi (1986), la vulnerabilidad sísmica se describe como: "activos intrínsecos de la estructura, una función en su conducta privada frente al movimiento de un terremoto definido a través de una regulación de efecto-motivo, donde el motivo es el terremoto y el impacto es La vulnerabilidad sísmica de una construcción puede expresarse en métodos: Vulnerabilidad estructural, esto es, el diploma de vulnerabilidad de los factores estructurales (cimentaciones, columnas, muros de carga, vigas, losas robustas y aligeradas, diseñadas para transmitir verticales y fuerzas horizontales.), componentes que podrían arruinarse considerablemente en un terremoto, debilitando el poder y el equilibrio del edificio. y vulnerabilidad no estructural, que es el diploma de vulnerabilidad de los elementos no estructurales; dependiendo de su ubicación, podrían causar daños. a la población debido a un terremoto. Los factores no estructurales pueden agruparse en clases: arquitectónicos (paredes, ventanas, techos, puertas, cerramientos, techos, etc. De acuerdo con la escala de la variable de vulnerabilidad sísmica, la dimensión primaria es: Los componentes estructurales, definida por Nanfuñay y Santisteban (2015), quienes escribieron que los factores estructurales son aquellos cuya característica es ayudar a dar forma a la edificación, transmitir y orientar a las masas de esta misma, con la ayuda del mismo peso de los activos, a la inspiración

y luego a la tierra; del mismo modo, las masas debidas a terremotos. Entre esos elementos se encuentran columnas, vigas, placas, tabiques y otros.

Además, Nanfuñay y Santisteban (2015), introdujeron que el enfoque de mejoramiento de muros anclados hace uso de los muros marginales de la forma como elementos de contención para la excavación de los sótanos, lo que permite alcanzar fondos profundos optimizando precios, área e instancias de pintura. Para resistir las fuerzas laterales del piso y las sobrecargas vecinas, los tabiques se refuerzan con anclajes tensados que proporcionan un diploma de protección excesivo durante todo el trabajo de excavación. El advenimiento de las paredes se logra en gamas, comenzando con paneles intercalados en el piso. Una vez que los paneles están correctamente tensados, se construyen los paneles adyacentes. Una vez que todo un nivel de pared está completamente anclado, se completa el siguiente grado de excavación para formar el nuevo anillo de particiones y así sucesivamente hasta que se alcance la parte posterior de la base deseada. La segunda medida son los parámetros de desarrollo, que de acuerdo con Carpeta (2014), cada tema y parámetro se califica en base a un comentario en profundidad de la asignatura, que requiere información fundamental en la ingeniería civil. La calificación de cada parámetro se realiza en tres niveles: vulnerabilidad baja, media y excesiva; por lo tanto, decide el índice de vulnerabilidad mundial del residente en una distribución de evaluación. Y por ende, se tomó como referencia la descripción de las construcciones estructurales de (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 2015), la hoja breve de inspección para la evaluación de las características físicas de un edificio, hace que se puedan revisar la composición estructural de la construcción mientras avanza el análisis en el que el tipo de creación puede ser: "W" para casas de mampostería, "S" para construcciones metálicas, "C" para casas de hormigón, "PC" para casas de hormigón armado y "RM" para casas de mampostería armada.

Respecto a la segunda variable Refuerzo estructural, según Belizario (2017), el refuerzo estructural es la técnica de incrementar el potencial de la estructura, incrementar elementos o agregar nuevos. En el refuerzo de una forma (sin o con daño) las características estructurales se adelantan a las auténticas. Es cualquier

operación para aumentar el rendimiento estructural general del elemento por encima de su verdadero rendimiento general.

Para Ortiz (2015) esta forma se lleva a cabo para presentar viviendas que sufren cambios de uso, modificaciones que requieren intervención estructural, daños como consecuencia de un terremoto, o por voluntad del propietario. Al respecto, Tello (2006) se refirió a través de Nayra (2017), la causa del refuerzo es asegurar que el edificio pueda seguir caracterizándose, por debajo de la acción de las cargas gravitatorias y los efectos de los terremotos a los que se enfrenta. está muy sometido. Esto se lleva a cabo reforzando los factores estructurales actuales o incorporando factores estructurales extra para mejorar los niveles de electricidad. Según la escala de la segunda variable, el tamaño principal son las instalaciones en cimentación, lo que en línea con Manrique y Palomino (2017) Se denomina inspiración al conjunto de elementos estructurales de un edificio cuyo reto es transmitir sus cargas o elementos apoyados en él al suelo, portadores para que ahora ya no superen su deformación permisible ni produzcan masas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es comúnmente mucho menor que la de las columnas o muros que facilita, el área de contacto entre el suelo y la masa debe ser proporcionalmente superior a los factores soportados, excepto en suelos rocosos muy coherentes.

Por su parte Yáñez (2010), la ejecución incorrecta dentro de la producción de factores estructurales, podrían causar mayores daños dado a que no se tuvo un procedimiento adecuado o con criterio para construir viviendas con material de adobe. Así mismo, Manrique y Palomino (2017), mencionaron que las dimensiones del factor estructural, tiene que ver con todas las características y condiciones de los materiales tradicionales, y muchos otros, deben incluirse dentro de lo que humanamente se puede restaurar o reparar y podría conservar su aspecto actual.

Además, este autor agrega que los requisitos de durabilidad están sujetos a las edificaciones que tienen un procedimiento aceptable, en tal sentido se podría mejorar la calidad de vida de los usuarios, así como su restauración y/o mantenimiento de estas construcciones, donde el objeto de aplicar esta

metodología es la de economizar al momento de reparar los daños encontrados. (Yáñez, 2010).

Esta investigación se centra en las edificaciones de adobe las cuales son construcciones que están conformadas por cimentación, sobrecimientos, muros, entrepisos, techos y en algunos casos arriostres y elementos de refuerzo. Los muros son los principales elementos que dan estabilidad a la estructura y están elaborados con adobe, los cuales son unidades de una mezcla de tierra y paja que son asentados con mortero de barro. (Norma E.080,2017).

Para el diseño y construcción de viviendas de adobe se deben tener en cuenta consideraciones básicas y criterios fundamentales para que estas mejoren su rendimiento frente a posibles acciones sísmicas, las cuales se detallan a continuación: las edificaciones de Adobe no deben ubicarse en zonas de alto riesgo de desastre (Zona 4 y Zona 3), especialmente con peligros tales como: inundaciones, avalanchas, aluviones y huaycos; no se debe construir en suelos con inestabilidad geológica; las edificaciones de tierra reforzada deben ser de un piso en las zonas sísmicas 4 y 3, y hasta de dos pisos en las zonas sísmicas 2 y 1; el diseño estructural de las viviendas de adobe debe desarrollarse teniendo en cuenta los criterios de estabilidad y resistencia frente a acciones sísmicas. (Norma E.080,2017).

Debe verificarse que la tierra que conforme a la unidad de adobe esté libre de materia orgánica y que presente la cantidad necesaria de arcilla mediante las pruebas de Cinta de Barro y Resistencia Seca. De igual manera el agua empleada para la elaboración de estas unidades debe encontrarse libre de sustancias perjudiciales tales como: materia orgánica, sales, aceites, ácidos, entre otras. (Norma E.080,2017).

Por otro lado, la unidad de adobe empleada para las construcciones de viviendas debe cumplir con ciertos esfuerzos mínimos que se hallan mediante ensayos de laboratorio: la resistencia a la compresión se calcula conforme a la expresión siguiente: $f_0=10.2 \text{ Kg/cm}^2$; la resistencia última del material a tracción es de 0.81

kgf/cm²; la resistencia a la tracción del mortero es de 0.12 kgf/Cm²; la resistencia última a la tracción de los muretes de adobe es de 0.25 kgf/Cm²; el módulo de elasticidad de los muros de adobe puede tomarse como 2040 kgf/cm².

Asimismo, las edificaciones de tierra reforzada, deben cumplir criterios básicos de configuración, tales como: debido a las deficientes propiedades del material de adobe, como son la poca resistencia al corte, bajo módulo de elasticidad y resistencia a la compresión, los muros principales deben ser anchos para su mayor resistencia y estabilidad frente al volteo. El espesor mínimo del muro es de 0.40 m y éstos deben tener arriostres horizontales (entrepisos y techos) así como arriostres verticales (contrafuerte o muros transversales); la densidad de muros en la dirección de los ejes principales debe tener el valor mínimo indicado en la Tabla 2; de igual manera, el factor de uso (U) y densidad deben asignarse según tipo de edificación (Tabla 2). (Norma E.080,2017).

Asimismo, se debe proyectar una planta simétrica respecto a los ejes principales. El espesor (e), densidad y altura libre de muros (H), la distancia entre arriostres verticales (L), el ancho de los vanos (a), así como los materiales y la técnica constructiva para la construcción de una edificación de tierra reforzada, deben ser aplicados de manera continua y homogénea. (Norma E.080,2017).

La Figura 1 establece los límites geométricos a ser cumplidos en los diseños de viviendas de adobe:

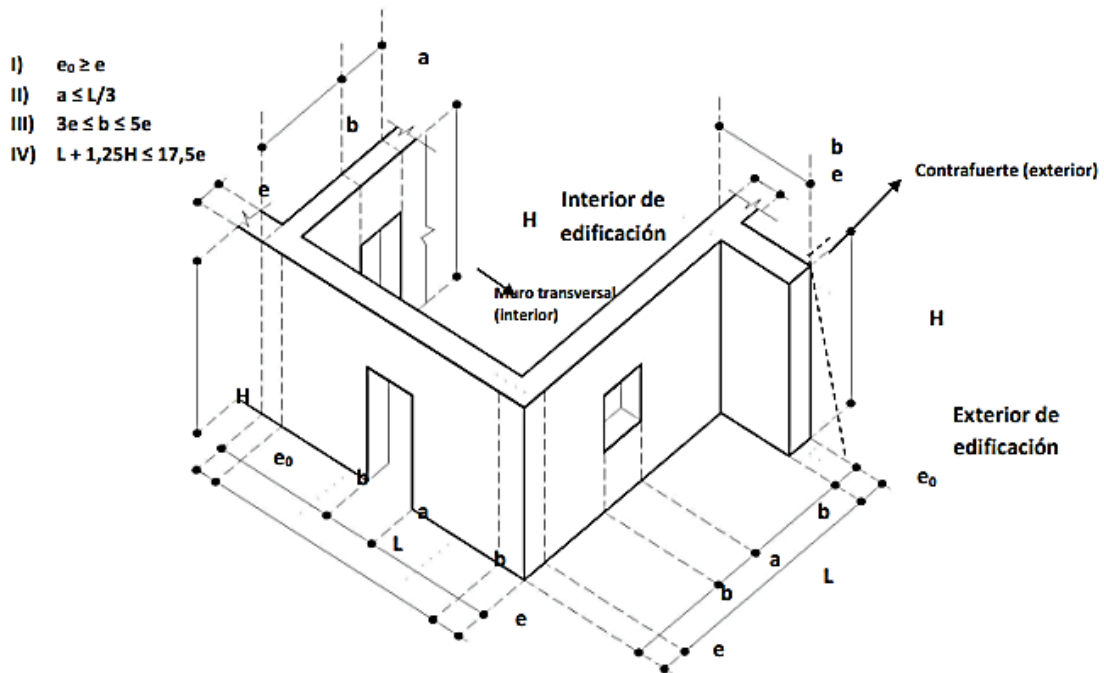


Figura 1. Límites geométricos de muros y vanos.
 Fuente: Norma E.080 (2017).

La fuerza sísmica horizontal en la base de las edificaciones de tierra reforzada se determina mediante la siguiente expresión, en la cual intervienen el factor de suelo, factor de uso, coeficiente sísmico y el peso total de la edificación:

$$H = S.U.C.P \quad (2-1)$$

Tabla 1. Factor de suelo

Tipo	Descripción	Factor de Suelo (S)
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible > 0.3 MPa ó 3.06 kgf/cm ²	1.0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible > 0.1 Mpa ó 1.02 kgf/cm ²	1.4

Fuente: Norma E.080 (2017)

Tabla 2. *Factor de uso y densidad según tipo de edificación*

Tipo de Edificaciones	Factor de Uso (U)	Densidad
NT A.030 Hospedaje NT A.040 Educación NT A.050 Salud NT A.090 Servicios comunales NT A.100 Recreación y deportes NT A.110 Transporte y Comunicaciones	1.4	15.00%
NT A.060 Industria NT A.070 Comercio NT A.080 Oficinas	1.2	12.00%
Vivienda: Unifamiliar y Multifamiliar Tipo Quinta	1	8.00%

Fuente: Norma E.080 (2017)

Tabla 3. *Coefficiente sísmico por zona sísmica*

Zona Sísmica	Coefficiente Sísmico (C)
4	0.25
3	0.20
2	0.15
1	0.10

Fuente: Norma E.080 (2017)

El parámetro más relevante de la presente investigación es la vulnerabilidad sísmica, la cual es una magnitud que indica el nivel de daño estructural y la capacidad de resistencia que tiene unas estructuras frente a fuerzas probables de sismo. Dicha magnitud cuantifica el riesgo de una estructura basándose únicamente en las características, dimensiones y propiedades inherentes de ella.

En la vulnerabilidad sísmica de una vivienda interviene las deficiencias de esta, que son las condiciones de una estructura que impiden que esta logre un comportamiento sísmico adecuado, es decir, que no se tenga la estabilidad y capacidad de resistencia frente a fuerzas externas ni tampoco la capacidad de reponerse posterior a las mismas. Estas deficiencias se obtienen mediante una

evaluación sísmica que abarca a los elementos estructurales, a los componentes no-estructurales y a la cimentación. (ASCE/SEI 41, 2017).

Las deficiencias sísmicas según FEMA-547-06, son las siguientes: transmisión de carga, detallado de elementos estructurales, irregularidades, resistencia estructural global, rigidez estructural global. Debido a estas deficiencias es que surgen las estrategias de reforzamiento empleadas para mejorar el rendimiento de una estructura. Es fundamental que para diseñar un esquema de rehabilitación eficiente se proceda a efectuar un análisis profundo a fin de conocer el desempeño sísmico del edificio existente y todas sus deficiencias. Se pueden detallar cinco clases de estrategias de reforzamiento, las cuales tienen como objetivo principal el mejoramiento del rendimiento de la estructura en general, sin embargo, se debe tener especial cuidado en su aplicación ya que emplear una de ellas puede originar una nueva deficiencia que no se tenía anteriormente. (FEMA 547, 2006).

Las clases de medidas de rehabilitación se detallan a continuación: agregar elementos; es la clase más general de medidas de modificación y consiste en incorporar nuevos elementos que aporten al edificio existente mayor resistencia global, resistencia global y demás propiedades que mitiguen las deficiencias encontradas durante el proceso de evolución. No obstante, como se dijo anteriormente, la aplicación de una medida de rehabilitación puede conllevar a una nueva deficiencia que no se había previsto. Al incluir nuevos elementos a la estructura se debe prevenir que estos no creen un problema en la ruta de carga, es decir, que las cargas atraídas por estos nuevos componentes puedan ser entregadas por otros existentes. Mejorar el rendimiento de los elementos estructurales; consiste en mejorar las capacidades de deformación, resistencia al corte o al momento existente de un elemento existente. Uno de los criterios primordiales que debe tener el Ingeniero que lleva a cabo la rehabilitación es reconocer que algunas secuencias de cedencia son casi siempre preferidas, por ejemplo: las vigas ceden antes que las columnas, los miembros de arriostre ceden antes de las conexiones y la flexión cede ante la falla de Corte en columnas y muros. Mejorar las Conexiones entre los Componentes; consiste en mitigar las deficiencias en la ruta de carga las cual generalmente se crea por una conexión

débil entre elementos del sistema estructural. Reducir la Demanda; en esta categoría se pueden apreciar diversos procedimientos que reduzcan la demanda sísmica. Debido a que la fuerza sísmica que afecta una estructura depende del peso de esta, se puede realizar la eliminación de pisos de pisos superiores u otra masa para proporcionar un rendimiento aceptable. Asimismo, existen técnicas para reducir la demanda en el sistema sísmico mediante la modificación de la respuesta dinámica de una estructura; una de ellas es el aislamiento sísmico que generalmente, por el costo que conlleva el proceso, se realiza para la preservación historia de edificaciones o para ocupaciones que no pueden ser perturbadas. Una de las mejores técnicas actuales para la modificación de la respuesta es la adición de amortiguamiento en la estructura ya que puede reducir deformaciones y evitar daños inaceptables en el sistema existente. Eliminar Componentes Seleccionados; consiste en mejorar la capacidad de deformación desacoplando elementos frágiles del sistema sísmico o al eliminarlos por completo. Esto se puede aplicar con mayor frecuencia en el fenómeno de columna corta.

Para evaluar y determinar si una vivienda es vulnerable o no frente a posibles acciones sísmicas, se puede emplear el método del índice de Vulnerabilidad (Benedetti-Petrini) evalúa los aspectos que intervienen en el comportamiento o desempeño sísmico de una vivienda. Dicho método da un puntaje y categoriza a 11 parámetros que evalúan el sistema estructural, configuración en planta y elevación, el tipo de cimentación, los elementos estructurales y no estructurales, el estado de conservación, y el tipo y calidad de los materiales. Estos 11 parámetros que se evalúan tienen cada uno cuatro categorías (A, B, C y D) y cada una de estas tiene su significado y descripción. Estas categorías están ordenadas en forma decreciente, desde el estado más óptimo al más crítico del aspecto que se está evaluando. Cada una de estas categorías del método y su respectiva descripción se detalla en las fichas de evaluación realizadas y aplicadas a cada una de las viviendas que conforman la muestra en estudio y se adjuntan en la sección de Anexos.

Estos parámetros de dicho método se detallan a continuación: El primer punto con el que inicia este formulario de evaluación es el tipo y organización del sistema resistente, el cual identifica mediante la inspección visual si la edificación cuenta

con elementos estructurales (columnas, vigas, columnas y vigas de amarre, entre otras) y si estos cumplen requisitos y criterios de las normativas vigentes. El segundo punto a evaluar por este método, es la calidad de estos elementos estructurales, es decir, mediante una revisión in situ se verifica el estado de los materiales de muros portantes, columnas, vigas y demás elementos que conformen el sistema estructural resistente a fuerzas sísmicas de la edificación.

El tercer parámetro de este formulario, evalúa la resistencia convencional de la edificación frente a cargas horizontales, para lo cual el investigador tomará datos de los muros portantes y materiales que conforman estos para calcular la variable α . En este punto se emplean datos como las áreas de muros, densidad de material que conforman estos, propiedades de corte y coeficientes sísmicos de la Normativa E.080. El cuarto punto que es evaluado por esta metodología, es la posición del edificio y su cimentación, aspecto en el cual el investigador verifica el terreno sobre el cual se ha realizado la cimentación y si esta tiene desniveles entre sí.

Posteriormente se aborda el tipo de diafragma horizontal de la edificación, aspecto en el cual se evalúa si existen diafragmas en diferentes niveles, o si estos sufren deformaciones despreciables. Asimismo, se reconoce si los diafragmas están correctamente enlazados con los demás elementos estructurales del sistema. Cabe indicar que un diafragma es un aspecto importante que se debe tener en cuenta por que este cumple la función de que la estructura funcione en conjunto ante fuerzas sísmicas de una determinada magnitud. El sexto y séptimo punto que se aborda en este formulario de evaluación son la identificación de irregularidad en planta y en altura (Figura 2 y Figura 3). Una estructura con irregularidades provoca en sus elementos esfuerzo excesivos y excentricidades durante la acción de fuerzas externas.

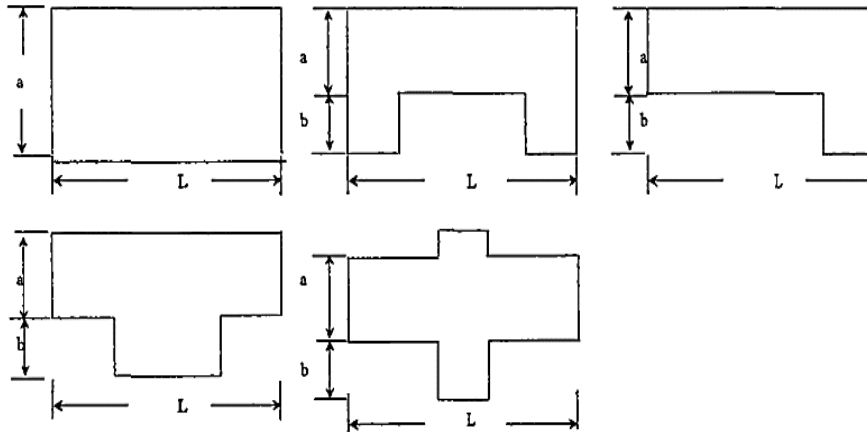


Figura 2. Dimensiones para evaluación de configuración en planta.
 Fuente: Cántaro F, y Cántaro F.L., (2012)

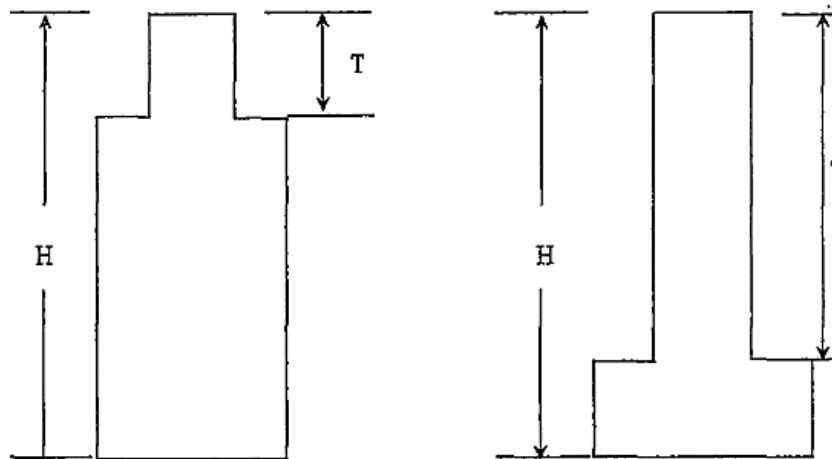


Figura 3. Dimensiones para evaluación de configuración en elevación.
 Fuente: Cántaro F, y Cántaro F.L., (2012)

El octavo parámetro que se tiene en cuenta es la separación de los muros principales. En este punto el investigador debe tomar mediciones de las separaciones transversales de los muros principales, ya que como se ha descrito anteriormente la normativa vigente E.080 establece límites para este aspecto debido a que una excesiva separación conlleva a un pésimo comportamiento sísmico y por ende a un posible colapso de estos elementos.

El noveno aspecto a evaluar por el investigador es el tipo de cubierta que tiene la edificación, su estabilidad y su forma de conexión y fijación con otros elementos del

sistema. El décimo parámetro que se toma en cuenta son los elementos no estructurales como los parapetos, balcones y demás elementos que no forman parte del sistema resistente frente a fuerzas sísmicas. Estos elementos no estructurales no aportan rigidez a la edificación y, por ende, en caso de su falla, se debe evitar que ésta cause daños significativos. Por último, el parámetro undécimo de esta metodología consiste en evaluar mediante la inspección visual, el estado de conservación de toda la edificación

Cada parámetro descrito que se ha evaluado tiene un puntaje de acuerdo a la categoría asignada (K_i), y de igual manera, cada parámetro tiene una importancia determinada que está representada por coeficientes (W_i), que se muestran en la tabla 4; dichos coeficientes son multiplicados con el respectivo puntaje obtenido de cada parámetro y se suman para obtener el Índice de vulnerabilidad, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Iv = \sum_{i=0}^{i=11} K_i W_i \quad (2-2)$$

Tabla 4. Categorías y puntajes del método del índice de vulnerabilidad

N°	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi
1	Tipo y Organización del Sistema Resistente	0	5	20	45	1.00
2	Calidad del Sistema Resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50
4	Posición del Edificio y Cimentación.	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas Horizontales	0	5	15	45	1.00
6	Configuración en Planta	0	5	25	45	0.50
7	Configuración en Elevación	0	5	25	45	1.00
8	Separación Máxima Entre Muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de Cubierta	0	15	25	45	1.00
10	Elementos No Estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de Conservación	0	5	25	45	1.00

Fuente: Caballero (2007).

El valor Iv obtenido tiene que dividirse por el valor 382.50 que es el índice de vulnerabilidad correspondiente al caso más crítico en que puede encontrarse una edificación. De acuerdo a esta relación es que se calcula la vulnerabilidad de la vivienda en estudio y se categoriza de acuerdo a lo detallado en la tabla 5.

Tabla 5. *Grados de vulnerabilidad*

Categoría de Vulnerabilidad	Rangos
Vulnerabilidad Baja	0.00% - 15.00%
Vulnerabilidad Media	15.00% - 35.00%
Vulnerabilidad Alta	35.00% - 100.00%

De Igual modo para la determinación del nivel de vulnerabilidad sísmica, se puede emplear el método FEMA-154, el cual es un formulario de inspección visual rápida en donde se analiza en primera instancia en que zona sísmica se encuentra la vivienda, posteriormente se identifica el tipo de edificación de acuerdo a la tabla 6, uso, tipo de suelo de cimentación y con estos datos se obtiene un puntaje básico para la edificación, con el cual se tendría un comportamiento adecuado frente a fuerzas sísmicas; sin embargo, este puntaje se ve afectado por los factores que modifican el comportamiento sísmico de la viviendas tales como: irregularidades en planta y altura, año de construcción y el tipo de suelo en el cual se ha ejecutado la cimentación; Finalmente, se tiene un puntaje final “S” que determina el grado de vulnerabilidad de la vivienda.

Tabla 6. *Tipos de edificación según la metodología FEMA-154*

N°	Categoría	Descripción
1	W1	Estructuras de madera tipo 1
2	W2	Estructuras de madera tipo 2
3	S1	Pórticos de acero resistentes a momentos
4	S2	Estructura de acero arriostrada
5	S3	Estructura de metal ligero
6	S4	Estructura de acero con muros de corte
7	S5	Estructura de acero con muros de relleno de mampostería no reforzada
8	C1	Edificios de pórticos de concreto
9	C2	Edificios de muros de corte de concreto
10	C3	Estructura de concreto con mampostería de relleno no reforzada
11	PC1	Estructuras prefabricadas con estructuras inclinadas en su parte superior
12	PC2	Estructuras de concreto prefabricadas
13	RM1	Mampostería reforzada con losa de diafragma flexible
14	RM2	Mampostería reforzada con losa de diafragma flexible
15	URM	Edificios de mampostería no reforzada

Fuente: Vizconde (2004).

Tabla 7. Factores de modificación del comportamiento sísmico según FEMA - 154

Modificador	Descripción
Mediana Altura (4a7 pisos)	Edificios entre 4 a 7 pisos
Gran altura (>7 pisos)	Edificio con más de 7 pisos
Irregularidad vertical	Pasos en elevación, muros inclinados, discontinuidad en la ruta de carga, edificios sobre una cuesta, piso blando.
Irregularidad en Planta	Edificios en forma de L, U, T, V u otra forma de irregularidad de la edificación, edificios con buena resistencia lateral en una dirección, pero no en la otra.
Pre-código	Edificios diseñados y construidos anteriormente a los años en los cuales los códigos de diseños fueron adoptados y hechos cumplir.
Post-Benchmark	Edificios diseñados y construidos de mejoras significativas en los requerimientos del código sísmico
Suelo tipo C	Suelo Denso
Suelo tipo D	Suelo Rígido
Suelo tipo E	Suelo Blando

Fuente: Vizconde (2004).

Como alternativa de reforzamiento para viviendas de adobe con un índice de vulnerabilidad alto, según San Bartolomé y Quiun (2013), se pueden emplear las mallas electrosoldadas ya que son elementos de refuerzo que simulan vigas y columnas de arriostramiento y son diseñadas para resistir acciones sísmicas transversales al plano de los muros de adobe. Esta alternativa de reforzamiento aplica para viviendas existentes y nuevas. Estos elementos de refuerzos están compuestos por alambres de 1 mm de diámetro espaciados cada 3/4” y presenta una resistencia a la rotura de 220 kg/m se pueden emplear de 2 capas a más dependiendo de las fuerzas y momentos actuantes en los muros analizados.

Una de las mallas electrosoldadas a diseñar, son las esquineras. Estas mallas simulan columnas de confinamiento en los muros de adobe y no necesitan anclar ni en la cimentación ni en el techo, por tanto, para reforzar viviendas existentes no se necesita el desacoplamiento del techo. “Esto se debe a que los muros de adobe

se deforman principalmente por fuerza cortante, existiendo poca curvatura por flexión” (San Bartolomé y Quiun, 2013, p. 2).

“Puesto que la falla por desgarramiento en el encuentro entre muros transversales se propaga desde arriba hacia abajo, para el cálculo de la Tracción “T” en el encuentro entre muros, puede trabajarse con una altura efectiva $h = \frac{3}{4} H$, donde “H” es la altura total del muro”. (San Bartolomé y Quiun, 2013, p. 2).

Esta fuerza de tracción es calculada mediante la ecuación (2-3):

$$T = \frac{1}{2} w \cdot L \cdot h \quad (2-3)$$

$$w = \frac{F_i}{P_i} \cdot C1 \cdot P_e \quad (2-4)$$

Donde: T= Tracción en Muro; W= Fuerza de Diseño según la Norma E-030; L= Longitud de Muro; h= altura efectiva de muro; Fi=Fuerza lateral en el nivel donde se ancla el elemento; Pi=Peso de nivel donde se encuentra el elemento; C1= Coeficiente de Norma E-030; Pe= Peso del elemento analizado.

Asimismo, esta fuerza de tracción se reparte en ambos extremos del muro por lo que cada malla esquinera se diseñará para resistir la mitad de la fuerza de tracción calculada y no superar la resistencia a la rotura de la malla electrosoldada, en caso contrario se aplicará el número de malla suficientes para resistir dicho esfuerzo de tracción.

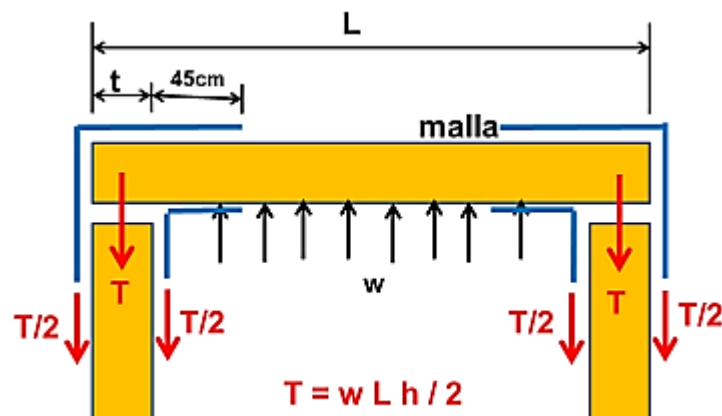


Figura 4. Parámetros para diseño de malla esquinera.
Fuente: San Bartolomé y Quiun (2013).

También deben diseñarse las mallas longitudinales superiores. “Estas mallas simulan las vigas de amarre de los muros de adobe. Estas mallas se instalan en la parte interna y externa cubriendo el borde superior de los muros, para simular una solera de confinamiento” (San Bartolomé y Quiun, 2013, p. 3).

Según San Bartolomé y Quiun (2013, p. 4), “estas mallas se diseñan para controlar la grieta de tracción por flexión localizada en la parte central del muro, la misma que se propaga desde arriba hacia abajo. Puesto que el momento flector es máximo en la parte central superior del muro y nulo en la base, puede trabajarse con un momento flector promedio repartido a lo largo de la altura ($\frac{1}{2} M$). Asimismo, podrá suponerse que el muro se encuentra arriostrado en 3 bordes, con el borde superior libre y con una longitud libre $a = L - 2 t$ ”.

$$M = m.w.a^2 \quad (2-5)$$

El momento actuante en el muro se debe calcular aplicando la fórmula (2-5), donde: M = momento actuante en muro; W = Fuerza de Diseño según la Norma E-030; a = Longitud libre de muro; m = coeficiente adimensional de momentos

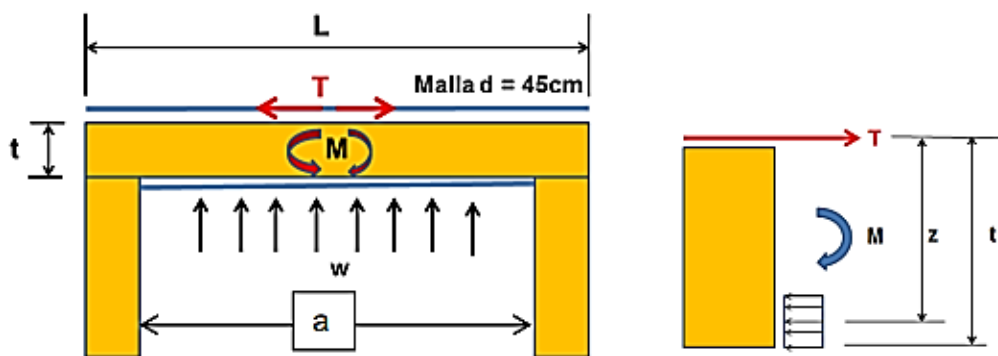


Figura 5. Parámetros para diseño de malla longitudinal superior.
Fuente: San Bartolomé y Quiun (2013).

III.METODOLOGÍA

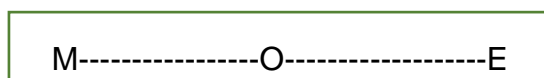
3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: El estudio es considerado, bajo sus lineamientos como aplicada, planteado por Neill y Cortez (2018), Como estudios que se basan en la revisión sistemática de información de diferentes fuentes, presentando como propósito brindar el sustento necesario que permitan el respaldo de la variable que se encuentra siendo analizado.

Del mismo modo se considera cuantitativo, porque “se fundamenta de pruebas de laboratorios que permitan el análisis de las viviendas seleccionadas, presentando información numérica de los acontecimientos que se presenten en el desarrollo del estudio” (Ochoa, 2018).

Diseño de Investigación: Se considera no experimental ya que no se interviene en los sucesos que se presenten en el análisis de la muestra, solo se realizan observaciones y se analizan por medio de pruebas de laboratorio” (Montalvan et al., 2019). En el caso del estudio se considera descriptivo porque se narran cómo se presentan las viviendas que conforman la muestra, dando a conocer el estado que se encuentran según los resultados de la prueba de laboratorio. También es Transversal porque la recolección de datos se realiza en un solo momento.

Presentando como esquema:



Donde: **M**= Muestra; **O**= Observación; **E**= Evaluación.

3.2. Variables y Operacionalización:

Dentro de un diseño no experimental, como lo es nuestra investigación, la variable hace las veces de observador y cuantificador del cambio de una o más características sin tener que ver la relación entre las mismas.

Variable Independiente: Vulnerabilidad sísmica

Variable Dependiente: Reforzamiento estructural

Tabla 8. *Matriz de operacionalización de las variables*

Variables de estudio	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Índices	Escala/ Niveles
Variable Independiente: Vulnerabilidad sísmica	Según Kuroiwa, Julio. (2016) es el nivel de afectación que podrían sufrir las casas informales y depende de sus características de diseño, alta calidad de trabajo duro, elementos constructivos y estrategias de creación (p.12).	Aspectos estructurales, constructivos y geométricos	Resistencia convencional	Método de Benedetti-Petrini	Ordinal - razón
			Posición del edificio y la cimentación		
			Distancia entre muros		
			Tipo de cubierta		
			Elementos no estructurales		
			Estado de conservación		
			Configuración en planta		
		Configuración en elevación			
		Parámetros de la edificación	Ocupación	Método Fema - 154	
			Tipo de suelo		
Tipo de edificio					
Elementos en riesgo de caer					
Variable Dependiente: Reforzamiento estructural	Este proceso se aplica sobre edificaciones existentes que sufren cambios de uso, modificaciones	Instalación en cimentaciones	Refuerzos en cimientos	Método FRP y metálico	Ordinal - razón

Variables de estudio	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Índices	Escala/ Niveles
	que exigen una intervención estructural, daños causados por un sismo, o por necesidades del propietario (Ortiz Meza, 2015)	Instalación en muros	Refuerzos en los muros		
		Preservación del sistema	Acabados		

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Según Baena (2019), la población se considera a la totalidad de la unidad de análisis que se selecciona en el desarrollo de un estudio y que el investigador presenta alcance y acceso para recolectar información que permitan su análisis. En el estudio la población estuvo compuesta por el total de las viviendas ubicadas en la urbanización Vista Alegre del Distrito de Huaraz, la misma que correspondió a las 625.

Muestra: La muestra se considera a la representación de la población, para ello se aplicó la fórmula estadística al estudio de investigación, teniendo en cuenta que para un universo finito el tipo de muestreo es el probabilístico, de tal manera que el resultado fue un total de 28 viviendas.

Para cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir contable y la variable de tipo categoría, lo primero que se conocerá es “N” el número que representa el total de casos esperados, en caso específico N es equivalente al conteo total de viviendas de la urbanización Vista Alegre de la ciudad de Huaraz, además, se tomó como margen de error a 18% para cumplir con la cantidad deseada, la misma se enuncia a continuación: (Ver anexo N°4)

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)N}{(N-1)e^2 + Z^2 p(1-p)} \quad (3-1)$$

Donde: N = es el tamaño de población (625); Z = es el nivel de confianza (1.96); p = es la probabilidad de que suceda (0.5); q = es la probabilidad de que no suceda (1-p=0.5); e = error muestral (0.18); n = muestra óptima.

Para el desarrollo y cálculo de tamaño de la muestra correspondiente, se ha considerado un nivel de confianza del 95% siendo su puntuación Z = 1.96; teniendo como producto final a 28 viviendas como muestra para la aplicación de los instrumentos necesarios. Así mismo, en el diseño estadístico, “Z” corresponde al nivel de confianza del muestreo, porcentaje que revela la confianza que se puede tener al obtener los datos que representa el universo estudiado. El valor que define el nivel de confianza deseado, se encuentra esquematizado en la tabla N°2.

Tabla 9. Niveles de confianza y valor Z

Nivel de confianza deseado	Puntuación Z
80%	1.28
85%	1.44
90%	1.65
95%	1.96
99%	2.58

Fuente: Survey Monkey

En cuanto al margen (%), es la cantidad de error de muestreo aleatorio resultado de la elaboración en el momento de la toma de datos. Para los valores de p y q por lo habitual asumimos la situación más desfavorable posible en cuanto a los valores de dicha proporción poblacional, cuyo valor es: p y q = 0.5 respectivamente, porque no se conoce la prevalencia se considera el parámetro más conservador.

Muestreo: La muestra fue seleccionada al hacer uso de la técnica de muestreo probabilístico, aleatorio. Donde los sujetos son elegidos simplemente porque son fáciles de reclutar. En este caso, considerando que las viviendas están construidas con adobe, como un elemento inherente a la investigación. El tamaño de la población es de 625 viviendas construidas con el material mencionado, los mismos que están ubicados en urbanización Vista Alegre del distrito de Huaraz. Para ello se procedió a aplicar la fórmula de ajuste muestral y reducir más el tamaño de la muestra por juicio del investigador, la mencionada es la siguiente:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \quad (3-2)$$

Donde: N = es el tamaño de población (625); n = muestra óptima (28).

En el caso del estudio se ha calculado un ajuste muestral, teniendo como producto final de la muestra a 27 viviendas, las cuales fueron analizadas para realizar el estudio. (Ver anexo N°4)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica aplicada en el desarrollo del estudio es la observación, al respecto Baena (2017), comenta que la observación es una técnica que se utiliza en las investigaciones cuya finalidad es conocer cómo se presentan determinadas muestras por medio de instrumentos y pruebas de laboratorio que se realicen.

En el caso del instrumento se utilizó la lista de cotejo a través de formatos seleccionados para analizar la problemática del estudio, donde se registró los datos necesarios para realizar las pruebas de laboratorio. Para ello, se aplicó una ficha de observación para analizar, clasificar e identificar los tipos de elementos que compone la construcción de las viviendas analizadas, para ello se tendrá en cuenta los formatos y normativas correspondientes, como la encuesta de Benedetti – Petrini y la metodología Fema 154, con la finalidad de determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de dichas construcciones.

Por otro lado, para garantizar la fundamentación en los resultados, se realizaron ensayos y pruebas de laboratorio, como: calicatas en tres puntos estratégicos, los cuales serán tomados como muestras según los estratos obtenidos; además, se utilizaron algunos bloques de adobe extraídos de las viviendas existentes en el área de estudio, finalmente, los resultados obtenidos se describen en el Anexo N°4, los cuales estarán validados y certificados por el laboratorio correspondiente.

3.5. Procedimientos

Al realizar el estudio se tiene como punto de partida la determinación de la problemática, para ello se ha seleccionado la zona de urbanización Vista Alegre por presentar vulneraciones sísmicas en sus estructuras hechas de adobe, a continuación, se determinó la población y muestra de estudio. Luego de ello se identificaron mediante ensayos el tipo de suelo y la calidad de las unidades de adobe que conforman las viviendas en el área de estudio. Posteriormente se ha realizado la inspección visual de todas las viviendas que conforman la muestra para evaluar los 11 parámetros del método Benedetti-Petrini y también para proceder al llenado de la ficha de evaluación del método FEMA-154. Los datos recolectados han sido organizados y contabilizados en tablas para calcular y determinar los índices de vulnerabilidad con las metodologías antes mencionadas. Finalmente, se ha procedido a calcular las fuerzas de diseño, según las normativas vigentes, que se generan en los muros de adobe ante acciones sísmicas para determinar el número de capas de mallas electrosoldadas necesarias para resistir la fuerza de tracción y momentos actuantes en dichos elementos.

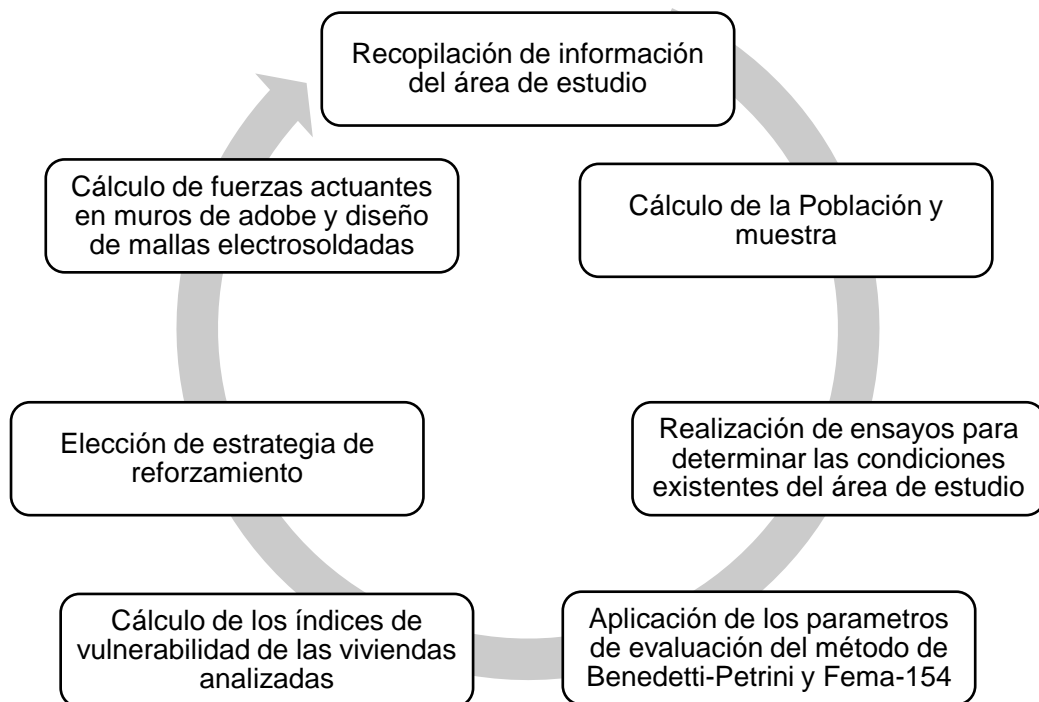


Figura 6. Procedimientos para la investigación a desarrollar.

3.6. Método de análisis de datos

Las fichas técnicas son instrumentos para verificación que ayudan a diagnosticar estructuras, proyectos, etc. Con la finalidad de proponer algunas alternativas de solución a este problema. Al seleccionar la forma de analizar los datos se procesaron en el programa Microsoft Excel 2016, de igual forma, se realizaron pruebas de laboratorio (con certificación) para analizar la vulnerabilidad sísmica y así obtener datos numéricos que permitieron conocer las condiciones de las viviendas estudiadas. La estadística descriptiva fue un gran aporte en el proceso del estudio porque proporcionó cuadros y gráficos estadísticos en los resultados.

La metodología elegida para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe en la urbanización Vista Alegre del distrito de Huaraz, es la del índice de vulnerabilidad desarrollada por BENEDETTI Y PETRINI (1982), dicha metodología se emplea para viviendas estructuradas con material de mampostería, ya que es uno de los diseños que inicialmente se utilizaban en la zona de estudio. Asimismo, se ha empleado la metodología DEL FEMA-154 aplicando fichas de evaluación a cada vivienda que conforma la muestra de estudio.

3.7. Aspectos éticos

Al mencionar a las consideraciones éticas que se utilizan en el estudio se tiene en cuenta al respeto, porque al momento de analizar las viviendas se respeta el acceso que puedan tener la población que vive en la zona de Vista Alegre, por otro lado, se tomó en cuenta al consentimiento informado porque al momento de recolectar la información, se brindó un documento donde se especifica la finalidad que presenta el estudio y de los beneficios que trae a la población. Otro aspecto considerado en el estudio es la originalidad, porque al realizar el estudio se siguen los lineamientos y técnicas de citado que dispone la Universidad Cesar Vallejo, para el cual se consideró la norma ISO 690, para el citado de la investigación.

IV. RESULTADOS

- 4.1. Resultados del objetivo específico 1:** Se tiene como primer objetivo específico la determinación de las características de los estudios ensayos de laboratorio que muestran indicadores del tipo de suelo y la calidad y estado de conservación de las unidades de adobe que conforman los muros de las viviendas en estudio.

Tabla 10. *Resultados de ensayos de suelos*

Calicata	Capacidad de Carga del Suelo (Kg)	Peso Específico Relativo de Sólidos	Contenido de Humedad	Límites de Consistencia			Composición Granulométrica			SUCS
				L.L.	L.P.	I.P.	%Grava	%Arena	%Finos	
C-01	2.20	2.57	9.97	0.00	0.00	0.00	3.00	57.82	39.18	SM
C-02	2.64	2.64	10.20	23.14	16.65	6.49	37.01	37.64	25.35	SM-SC
C-03	2.63	2.63	9.05	19.2	16.76	2.44	42.67	35.29	22.04	SM

De igual manera, se han tomado unidades de adobe de algunas viviendas que forman parte de la muestra de estudio para que se realice el ensayo de resistencia a la compresión e identificar de esta manera el estado de conservación de las unidades que conforman los muros de las viviendas. Para evidenciar los resultados obtenidos en el laboratorio, se presentan la siguiente tabla correspondiente a lo mencionado, cabe resaltar que el adobe convencional tiene una resistencia a la compresión de 10 kg/cm² y unas dimensiones del cubo ensayado de 10.00 cm en sus tres dimensiones (largo, ancho y altura).

Tabla 11. *Resultados de resistencia a la compresión de unidades de adobe*

Unidad de Adobe		Diseño	Fecha	Carga	Área	f'c	f'c	%
Vivienda	N° de Muestra	Kg/cm ²	Rotura	kg	Cm ²	Kg/cm	Mpa	f'c/f'c
1	1	10	31/10/2021	1,485	100	15	1	149
	2	10	31/10/2021	1,668	100	17	2	167
	3	10	31/10/2021	1,058	100	11	1	106
2	1	10	31/10/2021	2,525	100	25	2	253
	2	10	31/10/2021	2,717	100	27	3	272
3	1	10	31/10/2021	745	100	7	1	75
	2	10	31/10/2021	669	100	7	1	67
4	1	10	31/10/2021	982	100	10	1	98
	2	10	31/10/2021	877	100	9	1	88

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se tiene gran variación de la resistencia a la compresión de las unidades analizadas, lo cual es indicativo que los muros de las viviendas en estudio presentan variedad en su estado de conservación.

4.2. Resultados del objetivo específico N°2: Se ha establecido como segundo objetivo específico Determinar el nivel de vulnerabilidad estructural sísmica aplicando los métodos Benedetti-Petrini y Fema 154. Para ello se procederá a analizar cada vivienda teniendo en cuenta los parámetros, factores, criterios y demás indicadores que forman parte de estos dos métodos de evaluación para identificar finalmente los índices de vulnerabilidad.

4.2.1. Resultados de la aplicación de la metodología Benedetti – Pretini:

Para determinar los resultados según la metodología Benedetti – Pretini, se identifica in situ los aspectos que intervienen en el comportamiento o desempeño sísmico de una vivienda, dando un puntaje a 11 parámetros que evalúan el sistema estructural, las posibles irregularidades en planta y altura, tipo de suelo y clase de cimentación sobre la que se ha construido la vivienda, elementos estructurales y no estructurales, el estado de conservación, y el tipo y calidad de los materiales que conforman la edificación.

Tabla 12. Cuadro resumen de resultados de parámetros evaluados

Parámetros de Evaluación	Categoría			
	A	B	C	D
Parámetro N°01: Tipo y Organización del Sistema Resistente	0.00%	7.41%	25.93%	66.66%
Parámetro N°02: Calidad del sistema resistente	0.00%	7.41%	51.85%	40.74%
Parámetro N°03: Resistencia Convencional	37.04%	55.56%	7.40%	0.00%
Parámetro N°04: Posición del Edificio y Cimentación.	7.41%	62.96%	22.22%	7.41%
Parámetro N°05: Diafragmas Horizontales	0.00%	3.70%	44.44%	51.85%
Parámetro N°06: Configuración en Planta	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Parámetro N°07: Configuración en Elevación	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Parámetro N°08: Separación Máxima Entre Muros	14.81%	37.04%	48.15%	0.00%
Parámetro N°09: Tipo de Cubierta	0.00%	7.41%	77.78%	14.81%
Parámetro N°10: Elementos No Estructurales	81.48%	18.52%	0.00%	0.00%
Parámetro N°11: Estado de Conservación	7.41%	66.67%	25.92%	0.00%

Por último, en base a estos parámetros analizados para cada vivienda, se realiza el cálculo de los índices de vulnerabilidad de las 27 viviendas de la Urbanización Vista Alegre aplicando la metodología de Benedetti – Petrini, teniéndose los siguientes resultados:

Tabla 13. *Cálculo de índice de vulnerabilidad según la metodología Benedetti-Petrini*

Vivienda	Parámetro	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	Valor Iv	%Iv	Vulnerabilidad
	Wi	1.00	0.25	1.50	0.75	1.00	0.50	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00			
01	Valor Ki	45	25	25	0	45	0	0	5	25	0	5	165.00	43.14%	ALTA
02	Valor Ki	45	25	5	5	15	0	0	25	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
03	Valor Ki	45	45	5	5	45	0	0	5	25	0	5	143.75	37.58%	ALTA
04	Valor Ki	20	25	5	5	15	0	0	0	25	0	25	102.50	26.80%	MEDIA
05	Valor Ki	45	45	5	25	15	0	0	25	45	0	5	153.75	40.20%	ALTA
06	Valor Ki	45	25	0	5	45	0	0	5	25	0	25	151.25	39.54%	ALTA
07	Valor Ki	45	45	5	0	45	0	0	5	25	0	5	140.00	36.60%	ALTA
08	Valor Ki	20	25	5	5	15	0	0	5	25	0	5	83.75	21.90%	MEDIA
09	Valor Ki	20	25	25	5	15	0	0	5	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
10	Valor Ki	45	45	0	5	45	0	0	25	45	0	5	161.25	42.16%	ALTA
11	Valor Ki	45	45	5	5	45	0	0	25	25	0	25	168.75	44.12%	ALTA
12	Valor Ki	45	25	0	5	45	0	0	25	25	0	25	156.25	40.85%	ALTA
13	Valor Ki	45	25	5	5	15	0	0	25	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
14	Valor Ki	20	25	5	25	45	0	0	25	25	0	5	133.75	34.97%	MEDIA
15	Valor Ki	45	45	5	25	15	0	0	0	45	0	5	147.50	38.56%	ALTA
16	Valor Ki	45	45	5	25	45	0	0	5	25	0	5	158.75	41.50%	ALTA
17	Valor Ki	5	5	0	5	5	0	0	25	15	0	0	36.25	9.48%	BAJA
18	Valor Ki	20	25	5	5	15	0	0	25	25	0	25	108.75	28.43%	MEDIA
19	Valor Ki	45	45	0	25	45	0	0	25	25	0	5	156.25	40.85%	ALTA
20	Valor Ki	45	45	5	5	15	0	0	5	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
21	Valor Ki	45	45	0	5	45	0	0	5	25	0	5	136.25	35.62%	ALTA
22	Valor Ki	20	25	5	45	15	0	0	0	25	0	25	132.50	34.64%	MEDIA
23	Valor Ki	5	5	0	5	15	0	0	25	15	0	0	46.25	12.09%	BAJA
24	Valor Ki	45	25	0	5	45	0	0	25	45	0	5	156.25	40.85%	ALTA
25	Valor Ki	45	25	5	5	45	0	0	0	25	0	5	137.50	35.95%	ALTA

Vivienda	Parámetro	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	Valor Iv	%Iv	Vulnerabilidad
	Wi	1.00	0.25	1.50	0.75	1.00	0.50	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00			
26	Valor Ki	45	45	0	25	45	0	0	25	25	0	5	156.25	40.85%	ALTA
27	Valor Ki	20	25	0	45	15	0	0	5	25	0	25	126.25	33.01%	MEDIA

Tabla 14. Cuadro resumen del índice de vulnerabilidad mediante la metodología Benedetti – Petrini.

Vulnerabilidad	N° de Viviendas	Porcentaje
Vulnerabilidad Baja	2	7.41%
Vulnerabilidad Media	10	37.04%
Vulnerabilidad Alta	15	55.55%
Total	27	100.00%

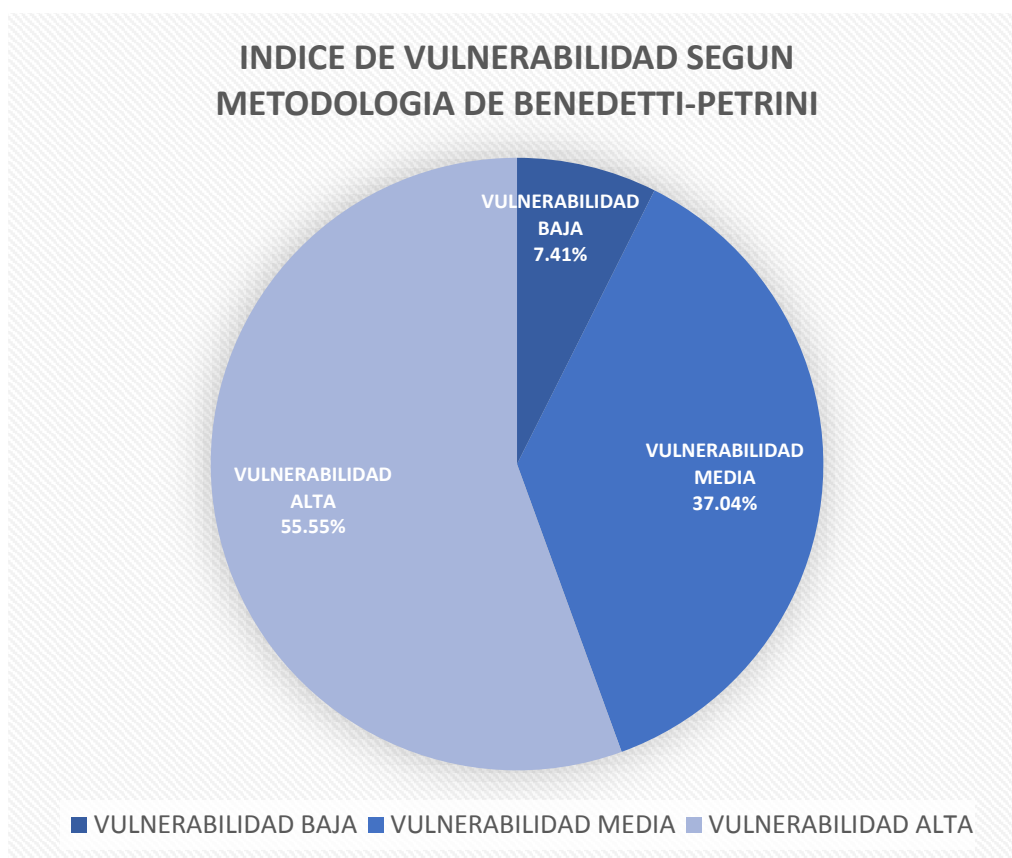


Figura 7. Resultados del índice de vulnerabilidad según metodología de Benedetti-Petrini.

4.2.2. Resultados de la aplicación de la metodología FEMA – 154:

Del mismo modo se aplicó la metodología de Fema 154 para la determinación del nivel de vulnerabilidad sísmica de las 27 viviendas que integran la muestra del estudio, para tal efecto se analizó en primera instancia en que zona sísmica se encuentra la vivienda, posteriormente se identificó el tipo de edificación, uso, tipo de suelo de cimentación y con estos datos se tuvo un puntaje básico para la edificación, con el cual tendría un comportamiento adecuado frente a fuerzas sísmicas, sin embargo, este puntaje se ve afectado por los factores que modifican el comportamiento sísmico de la viviendas tales como: irregularidades en planta y altura, año de construcción y el tipo de suelo en el cual se ha ejecutado la cimentación; Finalmente, se tiene un puntaje final “S” que representa el grado de vulnerabilidad de la vivienda.

Tabla 15. *Resultados de índices de vulnerabilidad según la metodología FEMA – 154*

Vivienda	Año de Const.	Pisos	Área del Terreno (m2)	Tipo de Suelo	Uso	Tipo de Edificación	Puntaje Final	Vulnerabilidad
01	1990	2	20.74	Suelo Rígido	Residencial	URM	1.70	ALTA
02	1995	1	34.65	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA
03	2001	2	41.93	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
04	1997	2	29.82	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA
05	1998	1	49.92	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA
06	2007	1	42.70	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
07	2008	2	43.09	Suelo Rígido	Residencial	URM	2.10	MEDIA
08	2007	2	38.11	Suelo Rígido	Residencial	URM	2.10	MEDIA
09	2006	2	46.19	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
10	1999	1	46.36	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA
11	2005	1	37.01	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
12	2002	1	52.99	Suelo Rígido	Residencial	URM	2.10	MEDIA
13	1998	2	62.21	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA

Vivienda	Año de Const.	Pisos	Área del Terreno (m2)	Tipo de Suelo	Uso	Tipo de Edificación	Puntaje Final	Vulnerabilidad
14	2007	1	44.25	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
15	1996	2	58.61	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA
16	2011	2	70.07	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
17	2017	1	61.62	Suelo Rígido	Residencial	URM	2.10	MEDIA
18	2009	1	26.43	Suelo Rígido	Residencial	URM	2.10	MEDIA
19	1999	1	47.54	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA
20	2009	2	63.16	Suelo Rígido	Residencial	URM	2.10	MEDIA
21	2002	1	54.43	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
22	1998	2	25.80	Suelo Blando	Residencial	URM	0.90	MUY ALTA
23	2012	1	56.63	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
24	2001	1	52.50	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
25	2005	2	82.91	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA
26	1997	1	45.84	Suelo Rígido	Residencial	URM	1.70	ALTA
27	2010	1	42.25	Suelo Blando	Residencial	URM	1.30	ALTA

Tabla 16. Cuadro resumen de niveles de vulnerabilidad según metodología FEMA 154

Vulnerabilidad	N° de Viviendas	Porcentaje
Vulnerabilidad Media	6	22.22%
Vulnerabilidad Alta	13	48.15%
Vulnerabilidad Muy Alta	8	29.63%
Total	27	100.00%

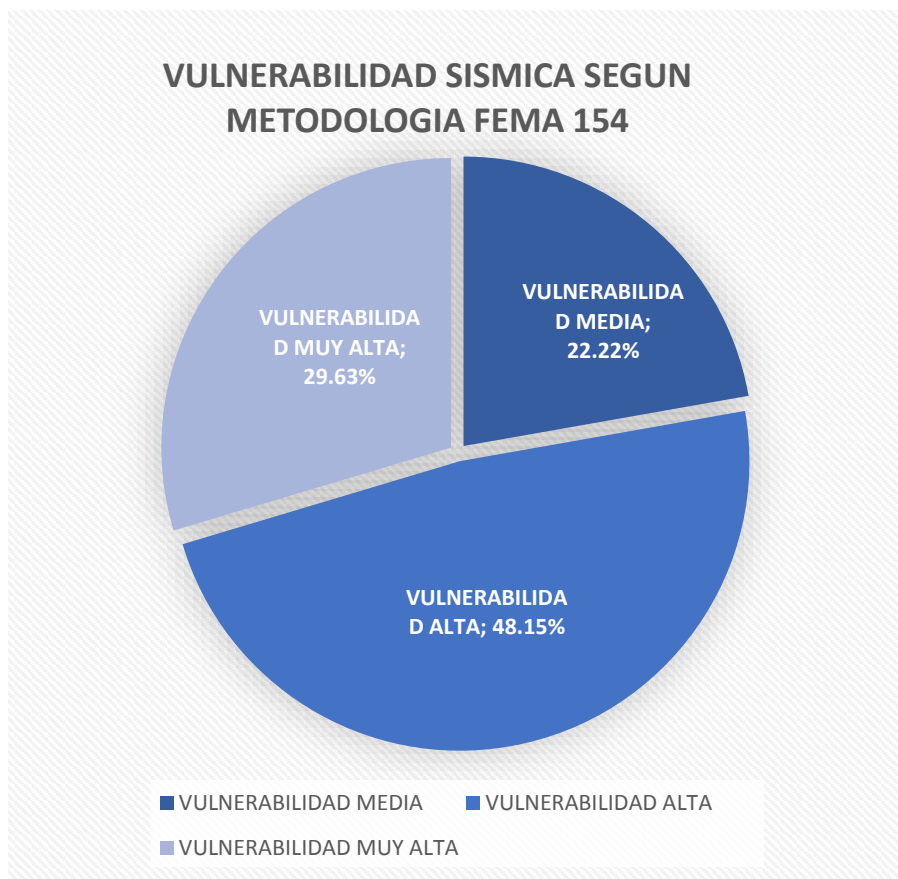


Figura 8. Resultados porcentuales de los niveles de vulnerabilidad sísmica según Fema-154.

4.3. Resultados del objetivo específico N°3: Como tercer objetivo específico se estableció que, según los resultados de vulnerabilidad obtenidos con los métodos empleados en la presente investigación, se proponga un reforzamiento estructural con mallas electrosoldadas en las viviendas de adobe analizadas.

4.3.1. Diseño de Mallas Electrosoldadas

Para el diseño de las mallas electrosoldadas se tuvo en cuenta parámetros y fórmulas establecidas en los reglamentos E-030 “Diseño Sismorresistente” y E-080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada”. Al ser viviendas ya existentes lo que se propone en esta investigación es encontrar las fuerzas y momentos actuantes en los muros más críticos de cada vivienda (muro con mayor longitud) y con ello encontrar el número suficiente de capas de mallas electrosoldadas que garanticen su estabilidad frente a acciones sísmicas.

Para hallar la fuerza de diseño de los muros más críticos que se han analizado, se empleó la fórmula (3-4). Dicha carga de diseño obtenida se aplicó en la dirección perpendicular al plano del muro, la cual es una de las maneras de diseño sísmico de muros según la Norma E-0.80. Finalmente, Obtenidas las fuerzas de tracción y momentos actuantes en los muros analizados, se hace un comparativo con respecto a la fuerza de tracción que tiene una malla electrosoldada (220 kg/m) y con ello se verifica la cantidad necesaria de capas de estos elementos de refuerzo que garanticen la estabilidad y arriostramiento de los muros analizados.

Tabla 17. *Cálculo de diseño de malla electrosoldada esquinera*

Vivienda	Nivel	L (m)	H (m)	h (m)	F (Tn/m ²)	T (Tn/m)	T/2 (Tn/m)	Tm (Tn/m)	# De Capas de Malla Electrosoldada
01	1	6.10	1.75	1.31	0.35	0.80	0.40	0.22	2.00
	2	6.10	1.80	1.35	0.36	0.82	0.41	0.22	2.00
02	1	7.50	2.65	1.99	0.36	1.01	0.51	0.22	2.00
03	1	6.50	1.85	1.39	0.35	0.85	0.43	0.22	2.00
	2	6.50	1.90	1.43	0.36	0.88	0.44	0.22	2.00
04	1	7.40	2.05	1.54	0.36	1.00	0.50	0.22	2.00
	2	7.40	2.05	1.54	0.36	1.00	0.50	0.22	2.00
05	1	9.16	2.20	1.65	0.36	1.24	0.62	0.22	3.00
06	1	6.58	1.94	1.46	0.36	0.89	0.45	0.22	2.00
07	1	6.40	1.95	1.46	0.37	0.89	0.44	0.22	2.00
	2	6.40	1.80	1.35	0.34	0.82	0.41	0.22	2.00
08	1	10.30	1.95	1.46	0.35	1.35	0.67	0.22	3.00
	2	10.30	2.05	1.54	0.37	1.43	0.72	0.22	3.00
09	1	7.09	2.05	1.54	0.36	0.96	0.48	0.22	2.00
	2	7.09	2.05	1.54	0.36	0.96	0.48	0.22	2.00
10	1	6.35	2.52	1.89	0.36	0.86	0.43	0.22	2.00
11	1	8.45	2.15	1.61	0.36	1.14	0.57	0.22	3.00
12	1	7.34	2.48	1.86	0.36	0.99	0.50	0.22	2.00
13	1	8.56	2.17	1.63	0.35	1.13	0.56	0.22	3.00
	2	9.56	2.25	1.69	0.36	1.29	0.65	0.22	3.00
14	1	9.03	1.95	1.46	0.36	1.22	0.61	0.22	3.00
15	1	8.84	2.10	1.58	0.33	1.10	0.55	0.22	2.00
	2	8.84	2.40	1.80	0.38	1.26	0.63	0.22	3.00
16	1	8.90	1.96	1.47	0.33	1.10	0.55	0.22	3.00

Vivienda	Nivel	L (m)	H (m)	h (m)	F (Tn/m ²)	T (Tn/m)	T/2 (Tn/m)	Tm (Tn/m)	# De Capas de Malla Electrosoldada
	2	9.80	2.25	1.69	0.38	1.40	0.70	0.22	3.00
17	1	7.90	2.14	1.61	0.36	1.07	0.53	0.22	2.00
18	1	8.75	1.97	1.48	0.36	1.18	0.59	0.22	3.00
19	1	8.55	2.04	1.53	0.36	1.15	0.58	0.22	3.00
20	1	8.77	2.05	1.54	0.35	1.15	0.58	0.22	3.00
	2	9.57	2.18	1.64	0.37	1.33	0.67	0.22	3.00
21	1	8.85	2.20	1.65	0.36	1.19	0.60	0.22	3.00
22	1	8.35	2.04	1.53	0.34	1.06	0.53	0.22	2.00
	2	8.35	2.25	1.69	0.38	1.19	0.60	0.22	3.00
23	1	9.73	1.96	1.47	0.36	1.31	0.66	0.22	3.00
24	1	7.62	2.06	1.55	0.36	1.03	0.52	0.22	2.00
25	1	10.05	2.20	1.65	0.35	1.32	0.66	0.22	3.00
	2	10.05	2.25	1.69	0.36	1.36	0.68	0.22	3.00
26	1	7.85	1.96	1.47	0.36	1.06	0.53	0.22	2.00
27	1	6.52	1.96	1.47	0.36	0.88	0.44	0.22	2.00

Tabla 18. Cálculo de diseño de malla electrosoldada longitudinal superior

Vivienda	Nivel	M=m*F*a ² (tn-m/m)	M/2 (tn-m/m)	z	T=M/z (tn/m)	Tm (tn)	# De Capas de Malla Electrosoldada
01	1	0.39	0.20	0.36	0.54	0.22	2.00
	2	0.41	0.21	0.36	0.57	0.22	3.00
02	1	0.78	0.39	0.36	1.08	0.22	5.00
03	1	0.44	0.22	0.36	0.61	0.22	3.00
	2	0.46	0.23	0.36	0.64	0.22	3.00
04	1	0.58	0.29	0.36	0.81	0.22	4.00
	2	0.58	0.29	0.36	0.81	0.22	4.00
05	1	0.78	0.39	0.36	1.08	0.22	5.00
06	1	0.49	0.25	0.36	0.68	0.22	3.00
07	1	0.49	0.25	0.36	0.68	0.22	3.00
	2	0.41	0.21	0.36	0.57	0.22	3.00
08	1	0.80	0.40	0.36	1.11	0.22	5.00
	2	0.88	0.44	0.36	1.22	0.22	6.00
09	1	0.56	0.28	0.36	0.78	0.22	4.00
	2	0.56	0.28	0.36	0.78	0.22	4.00
10	1	0.60	0.30	0.36	0.83	0.22	4.00
11	1	0.71	0.36	0.36	0.99	0.22	4.00

Vivienda	Nivel	$M=m*F*a^2$ (tn-m/m)	$M/2$ (tn-m/m)	z	$T=M/z$ (tn/m)	Tm (tn)	# De Capas de Malla Electrosoldada
12	1	0.70	0.35	0.36	0.97	0.22	4.00
13	1	0.71	0.36	0.36	0.99	0.22	4.00
	2	0.86	0.43	0.36	1.19	0.22	5.00
14	1	0.70	0.35	0.36	0.97	0.22	4.00
15	1	0.67	0.34	0.36	0.93	0.22	4.00
	2	0.88	0.44	0.36	1.22	0.22	6.00
16	1	0.62	0.31	0.36	0.86	0.22	4.00
	2	0.92	0.46	0.36	1.28	0.22	6.00
17	1	0.65	0.33	0.36	0.90	0.22	4.00
18	1	0.68	0.34	0.36	0.94	0.22	4.00
19	1	0.67	0.34	0.36	0.93	0.22	4.00
20	1	0.69	0.35	0.36	0.96	0.22	4.00
	2	0.85	0.43	0.36	1.18	0.22	5.00
21	1	0.76	0.38	0.36	1.06	0.22	5.00
22	1	0.63	0.32	0.36	0.88	0.22	4.00
	2	0.78	0.39	0.36	1.08	0.22	5.00
23	1	0.76	0.38	0.36	1.06	0.22	5.00
24	1	0.60	0.30	0.36	0.83	0.22	4.00
25	1	0.86	0.43	0.36	1.19	0.22	5.00
	2	0.89	0.45	0.36	1.24	0.22	6.00
26	1	0.60	0.30	0.36	0.83	0.22	4.00
27	1	0.48	0.24	0.36	0.67	0.22	3.00

4.3.2. Análisis estructural de muros mediante software ETABS

Como se ha visto anteriormente, se ha realizado el cálculo manual del diseño de las mallas electrosoldadas. Se ha obtenido los pesos sísmicos de las viviendas, las fuerzas de diseño, la fuerza de tracción y el momento actuante de los muros más largos (críticos) de cada vivienda en estudio; todos estos parámetros se han calculado siguiendo las normativas actuales tales como:

- E-030 “Diseño Sismorresistente”
- E-070 “Albañilería”
- E-080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada”

Con la finalidad de verificar la tracción y momento hallado en los muros analizados se procedió a realizar el modelado de un muro de forma aleatoria en un software de análisis estructural, obteniéndose las siguientes fuerzas y momentos detalladas en la tabla 19.

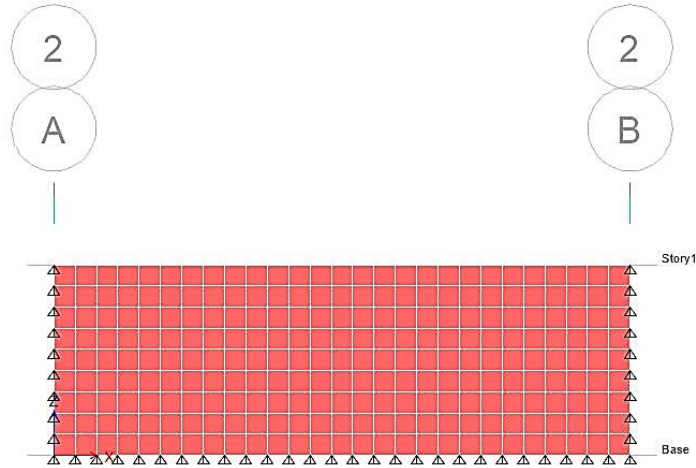


Figura 9. Modelado de muro de vivienda.

Tabla 19. Reacciones en borde vertical arriostrado del muro de la vivienda.

Reacciones en Borde Vertical Arriostrado									
Fuerza (kg)	658.26	56.31	64.72	67.89	68.08	64.73	57.6	45.81	26.75
Altura (m)	1.75	1.55	1.36	1.16	0.97	0.78	0.58	0.39	0.19

Fuerza de Tracción Total (ETABS)	Fuerza de Tracción Total (Cálculo Manual)
1.11 ton	1.40 ton

V. DISCUSIÓN

La Norma que define todo lo concerniente a las edificaciones de tierra reforzada es la normativa E.080 publicada en 2017. Al desarrollar la presente investigación y a medida que se avanzaba con el procedimiento establecido se ha podido evidenciar que muchas de las viviendas evaluadas no cumplen con muchos requisitos y límites que detalla el reglamento antes mencionado, tales como: límites para la zona sísmica 3, distanciamiento de muros, propiedad en las unidades de albañilería, arriostres de elementos, densidad de muros, entre otras. Estas carencias en las viviendas analizadas contribuyen a que estas tengan un gran alto nivel de vulnerabilidad frente a posibles acciones sísmicas, que pueden conllevar a pérdidas de vidas humanas y daños a las propiedades.

Referente al objetivo general se determinó el nivel de vulnerabilidad sísmica y se planteó un reforzamiento estructural de las viviendas de adobe en la Urb. Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash; en la Figura 15. se muestran los porcentajes correspondientes a los niveles de vulnerabilidad sísmica de las 27 viviendas evaluadas, donde se encontró que el 55.55% corresponde a un nivel de vulnerabilidad ALTA con 15 viviendas, seguido de ello se tuvo que el 37.04% sostienen un nivel de vulnerabilidad MEDIA con 10 viviendas y el 7.41% se clasifica en un nivel de vulnerabilidad baja con 2 viviendas de la urbanización mencionada. Estos resultados corroboran lo frágil que son las casas de adobe frente a un movimiento telúrico, para el cual no están adaptadas y podrían generarse agrietamientos o derrumbes.

Se encontraron resultados similares en la investigación de Paricahua (2019), titulada “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas sin dirección técnica, en el barrio Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca, aplicando el método de Benedetti Y Petrini”. Tuvo como objetivo “determinar el índice de vulnerabilidad de las viviendas construidas sin dirección técnica, en el barrio Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca”, mediante el método de Benedetti y Petrini, obteniendo que más del 50% de las viviendas construidas sin dirección técnica del barrio Túpac Amaru de

la ciudad de Juliaca, califican con rango de vulnerabilidad ALTA, donde vulnerabilidad baja es $I_v < 15\%$, media es $15 \leq I_v < 35\%$ y alta es $I_v \geq 35\%$.

Respecto al objetivo específico N°1 que se enfoca en realizar estudios básicos de vulnerabilidad estructural sísmica en las viviendas de adobe en la Urb. Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash; para poder diagnosticar el tipo de suelo de la zona de estudio se realizaron 03 calicatas de $1m \times 1m \times 1.50m$ de profundidad, para conocer la composición y tipo del suelo sobre el cual se edificaron las viviendas de la urbanización estudiada. Se realizaron los ensayos de granulometría, siendo el Índice de plasticidad = 0.00, al igual que el límite líquido, límite plástico y contenido de humedad = 9.97, su clasificación del suelo se realizó según SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de los suelos) y la Normativa E 0.50 – Suelos. Según los datos obtenidos el tipo de suelo se clasifica como un SM (Arena limosa), con una capacidad del suelo igual a $2.20 \frac{kg}{cm^2}$ Ensayos realizados.

Por otro lado, para la evaluación sísmica de una edificación, se considera que para la NTE E.030 (Efecto del Sismo) Diseño Sismorresistente, el EMS o el PM, proporcionan de acuerdo al perfil encontrado lo siguiente: zona sísmica, tipo de perfil del suelo, factor del suelo, periodo TP y periodo TL. Dichos resultados presentaron una aproximación al estudio de Serna y Gulfo (2016) cuyo artículo científico titulado “Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot – Cundinamarca”, tuvo como objetivo general analizar la vulnerabilidad sísmica dentro de la estructura de 36 instituciones académicas públicas dentro del área de la ciudad del municipio Girardot en Cundinamarca, obteniendo el cálculo de esfuerzos sísmicos, sobreesfuerzos e índices de flexibilidad, para establecer una estimación del estado de vulnerabilidad de las estructuras. La tipología de moda de las estructuras (un cuento) marcó la tendencia en la dirección de una baja vulnerabilidad del 66,83%.

Por su parte Sandi (1986) aportó que la vulnerabilidad sísmica se describe como: “propiedad intrínseca de la estructura, un rasgo de su propia conducta ante la acción de un terremoto descrito a través de una ley de causa-efecto, donde el

propósito es el terremoto y el efecto es el daño. La vulnerabilidad sísmica de una construcción se puede proporcionar de dos formas: Vulnerabilidad estructural, es decir, el nivel de vulnerabilidad de los factores estructurales (cimentaciones, columnas, tabiques portantes, vigas, losas fuertes y aligeradas, diseñadas para transmitir fuerzas verticales y horizontales), componentes que pueden romperse severamente en un terremoto, debilitando la electricidad y la estabilidad del edificio. Y la vulnerabilidad no estructural, ese es el grado de vulnerabilidad de los factores no estructurales.

Respecto al objetivo específico N°2 que se enfoca en determinar el nivel de vulnerabilidad estructural sísmica aplicando el método Benedetti-Petrini y Fema 154, en las viviendas de adobe en la Urb. Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash; en la Figura 3. se muestran los resultados del parámetro 01, donde el 66% corresponde a 18 viviendas en la categoría D, el 25.93% pertenece a 7 viviendas con categoría C, mientras que el 7.41% es para 2 viviendas con categoría B y el 0% sostiene 0 viviendas en la categoría A, luego en la Figura 4. se muestran los resultados del parámetro 02, donde el 51.85% corresponde a 14 viviendas en la categoría C, mientras que el 40.74% pertenece a 11 viviendas con categoría D, mientras que el 7.41% es para 2 viviendas con categoría B y el 0% sostiene 0 viviendas en la categoría A, además se tiene que en la Figura 5. se muestran los resultados del parámetro 03, donde el 55.56% corresponde a 15 viviendas en la categoría B, mientras que el 37.04% pertenece a 10 viviendas con categoría A, mientras que el 7.40% es para 2 viviendas con categoría C y el 0% sostiene 0 viviendas en la categoría D. Por otro lado, en la Figura 6. se muestran los resultados del parámetro 04, donde el 62.96% corresponde a 17 viviendas en la categoría B, mientras que el 22.22% pertenece a 6 viviendas con categoría C, así mismo, el 7.41% es para 2 viviendas con categoría A y el 7.41% sostiene 2 viviendas en la categoría D. En la Figura 8 se muestran los resultados del parámetro 06, donde el 100% corresponde a 27 viviendas en la categoría A, mientras que el 0% pertenece a 0 viviendas con categoría B, así mismo, el 0% es para 0 vivienda con categoría C y el 0% sostiene 0 viviendas en la categoría D. En la Figura 9 se muestran los resultados del parámetro 07, donde el 100% corresponde a 27 viviendas en la categoría A, mientras que el 0% pertenece a 0 viviendas con categoría B, así

mismo, el 0% es para 0 vivienda con categoría C y el 0% sostiene 0 viviendas en la categoría D. En la Figura 10. se muestran los resultados del parámetro 08, donde el 48.15% corresponde a 13 viviendas en la categoría C, mientras que el 37.04% pertenece a 10 viviendas con categoría B, así mismo, el 14.81% es para 4 viviendas con categoría A y el 0% sostiene 0 viviendas en la categoría D.

En tal sentido, se tomó como referencia la investigación de Arteaga (2017) cuyo estudio enfocado al estudio de la vulnerabilidad sísmica del patrimonio central edificado en la ciudad de Cuenca –Ecuador, tuvo como objetivo analizar y evaluar las carencias en la construcción que conllevan a las casas a presentar vulneración sísmica en su proceso constructivo, allí mismo se empleó el ladrillo de adobe, el ladrillo cocido, piedra, la cal y madera, los mismos que corresponden al distrito de Cuenca. Los resultados de la investigación mostraron que la vulnerabilidad sísmica de la edificación patrimonial es de alta vulnerabilidad, sustentadas en la irregularidad en planta e irregularidad vertical, en conjunto aportan una valoración negativa a esta edificación.

Se deduce que el adobe como material de construcción ante un evento sísmico producirá una falla frágil debido a su deficientes propiedades físicas y mecánicas. Para mejorar dichas propiedades es necesario añadir refuerzo de mallas y refuerzo con maderas de confinamiento. Por otro lado, la evaluación de la vulnerabilidad sísmica y el índice de daño se transforma en un aspecto fundamental para contar con un respaldo preciso ante la expectativa de la seguridad de una estructura ante el escenario de un evento sísmico futuro, y también para ofrecer respuestas en cuanto a la rehabilitación y mantenimiento de la estructura .

Respecto al objetivo específico N°3 que se enfoca en proponer un reforzamiento estructural con mallas electrosoldadas en las viviendas de adobe en la Urb. Vista Alegre, distrito de Huaraz, Ancash. Para ello se realizó el cálculo manual del diseño de las mallas electrosoldadas, obteniendo los pesos sísmicos de las viviendas, las fuerzas de diseño, la fuerza de tracción y el momento actuante de los muros más largos (críticos) de cada vivienda en estudio; todos estos parámetros se han calculado siguiendo las normativas actuales tales como: E-030 “Diseño

Sismorresistente”, E-070 “Albañilería” y E-080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada”. Se consideraron las medidas correspondientes de las viviendas que conforman la muestra del estudio, teniendo que el software de análisis estructural nos da como resultado un momento de $355.05 \text{ Kg}\cdot\text{m}/\text{m}=0.36 \text{ ton}\cdot\text{m}/\text{m}$ en la parte superior central del muro en estudio. Por otra parte, se tiene mediante cálculo manual para ese mismo caso un momento en la parte superior central del muro de $0.39 \text{ ton}\cdot\text{m}/\text{m}$. De esto último se puede concluir que las diferencias con los métodos de cálculo empleados son despreciables por lo que nuestro diseño es adecuado y conservador (2 capas de malla electrosoldada en forma longitudinal en la parte superior). Asimismo, mediante este mismo análisis se ha podido obtener las reacciones en los bordes verticales, que sumadas corresponden al esfuerzo de tracción del muro en estudio y consiguientemente se estimó que, se tiene una gran fuerza actuante en la parte superior del borde arriostrado la cual va decreciendo a medida que va disminuyendo la altura del muro. Estas fuerzas sumadas son significativamente parecidas a las halladas manualmente, esta pequeña diferencia puede entenderse ya que el modelado del muro en estudio se ha hecho con la longitud libre del elemento y en el cálculo manual se empleó la longitud total. Sin embargo, el diseño de la malla electrosoldada obtenido es adecuado y satisface ambos resultados de tracción hallada por los dos métodos empleados.

Ante ello se tomó como estudio referencial la investigación de Huamán (2018), titulado “Evaluación del comportamiento sísmico de viviendas rurales de material rústico con Reforzamiento estructural de mallas metálicas”; el cual tuvo como objetivo evaluar el comportamiento sísmico de viviendas rurales de material rústico reforzadas con mallas metálicas. La investigación arrojó resultados similares a la presente investigación realizada debido a que se obtuvo que un sistema de refuerzo estructural de mallas electrosoldadas trae consigo beneficios en el aspecto económico, técnico, y principalmente logran que las viviendas construidas de material rústico tengan un mejor comportamiento sísmico basándose en los principios del diseño sismo resistente.

Por lo tanto, ante lo evidenciado en la presente investigación, es fundamental evaluar constantemente las edificaciones de adobe y de acuerdo a los resultados

obtenidos de estas evaluaciones proponer estrategias de reforzamiento sísmico como lo son en este caso la aplicación e instalación de mallas electrosoldadas, ya que esta alternativa permitirá, ante posibles acciones sísmicas, resguardar las vidas humanas, continuar con los servicios básicos y minimizar pérdidas económicas.

Para definir esta metodología, se presentó como referente a Belizario (2017), quien conceptuó el reforzamiento estructural como “la técnica de incrementar el potencial de la estructura, incrementar elementos o agregar nuevos. En el refuerzo de una forma (sin o con daño) se adelantan las características estructurales sobre las auténticas. Es cualquier operación para aumentar el rendimiento general estructural del elemento por encima de su rendimiento general auténtico”.

VI. CONCLUSIONES

Primera: Se determinó mediante los ensayos que se han realizado que el terreno natural del área de estudio está conformado, según la clasificación de suelos SUCS, por Arenas Limosas la cual tiene una capacidad de carga del suelo promedio de 2.63 Kg/cm² y un contenido de humedad promedio de 9.73%. Asimismo mediante los ensayos de rotura de unidades de adobe se obtuvo que del total de elementos ensayados un 50% está por encima de la resistencia a la compresión que debería tener una unidad de adobe según la Norma E-080 y el otro 50% de elementos ensayos no cumplen esta resistencia de diseño ideal para los elementos analizados, lo cual indica una gran variación en la calidad y estado de conservación de los elementos de adobe que conforman las viviendas de la urbanización Vista Alegre distrito de Huaraz, Ancash.

Segunda: Según la metodología de Benedetti-Petrini, de 27 viviendas analizadas, se obtuvo que un 7.41%, 37.04% y 55.55% de las viviendas analizadas tienen un índice de vulnerabilidad bajo, medio y alto respectivamente. Por otro lado, mediante la metodología del FEMA-154, de 27 viviendas analizadas, se determinó que un 22.22%, 48.15% y 29.63% de las viviendas analizadas tienen un índice de vulnerabilidad medio, alto y muy alto respectivamente.

Tercera: Al aplicar los parámetros y fuerzas de diseño de las normativas vigentes se tuvo que, para contrarrestar los esfuerzos de tracción en los extremos de los muros más críticos de las viviendas, son necesarias de 2 a 3 capas de mallas electrosoldadas esquineras. Asimismo, para contrarrestar el momento actuante en el muro debido a acciones sísmicas son necesarias de 2 a 5 capas de mallas electrosoldadas de manera longitudinal superior.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: Realizar capacitaciones dirigida a la población, dando a conocer la vulnerabilidad que presenta sus viviendas a los riesgos que se encuentran expuestos para que puedan tomar las medidas correctivas y reforzar la estructura de su vivienda.

Segunda: A las autoridades y los encargados de defensa civil (INDECI) realizar evaluaciones anuales para brindar la ayuda pertinente ante que ocurra desastres y se produzcan víctimas humanas.

Tercera: A la comunidad científica continuar desarrollando estudios de vulnerabilidad de viviendas en otros contextos para aportar a la población sobre el estado de sus viviendas y las medidas correctivas que deben tener.

REFERENCIAS

- Alas, R. y Grijalva, S. 2018.** *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica, por medio de curvas de fragilidad, utilizando el análisis dinámico no lineal incremental.* Ciudad Universitaria : s.n., 2018.
- Andrade, M. y Vargas, D. 2018.** *Análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural para la nueva solicitud de carga generada por un sistema fotovoltaico en la sala de sistemas de la Institución Educativa Simón Bolívar del municipio de Coello - Tolima.* Tolima - México: s.n., 2018
- Arteaga, P. 2017.** *Estudio de vulnerabilidad sísmica, rehabilitación y evaluación del índice de daño de una edificación perteneciente al patrimonio central edificado en la ciudad de Cuenca - Ecuador.* Cuenca : s.n., 2017.
- Baena, L. 2019.** *Analisis de la investigacion cientifica enfocada en la poblacion, muestra y muestreo.* 2019.
- Belizario, Pacompia Florencio. 2017.** *Reforzamiento estructural de una edificación de concreto armado de dos pisos con fines de aplicación.* s.l. : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017.
- Cardona et al., A. , Omar, y otros. 2018.** *Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada.* 2018.
- Carpeta Peña, Elvis Leonardo. 2014.** *Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de siete viviendas mediante cuatro metodologías en la ciudad de Bogotá.* Bogotá : s.n., 2014.
- Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook.*
Federal Emergency Management Agency. 2015.. Washington : s.n., 2015.
- Gómez Ramírez, Luis Antonio . 2018.** *Análisis de vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas públicas de adobe en el centro histórico de Cajamarca.* Cajamarca : s.n., 2018.
- Gulfo, A. y Semal, L. 2016.** *Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot-Cundinamarca.* Bogotá : s.n., 2016.

Huamán Carbajal, Juan Pablo. 2018. *Evaluación del comportamiento sísmico de viviendas rurales de material rústico con reforzamiento estructural de mallas metálicas.* Huancayo : s.n., 2018.

Instituto Nacional de Estadística e Informática . 2017. *Perú: Perfil sociodemográfico, informe nacional.* Lima : s.n., 2017.

Kuroiwa, Julio. 2016. *Manual para la reducción de riesgo sísmico de viviendas.* 2016.

L., Neill A. y Cortez. 2018. *Metodología de la investigación.* 2018.

Manrique , Toribio Kelly y Palomino , Sotelo Elena. 2017. *Diseño integral de pabellones para aulas y servicios en la IE 6060 Julio C. Tello.* s.l. : Universidad Ricardo Palma, 2017.

Montalvan et al., Hernandez L. y Fernandez C. 2019. *Metodología de la investigación científica aplicada a estudios no experimentales.* 2019.

Nayra Choque, Arsemeo. 2017. *Reforzamiento de estructural de edificaciones familiares para el uso de entidades financieras-caso caja Arequipa-Puno.* s.l. : Universidad Nacional del Altiplano, 2017.

Ñanfuñay , H. y Santiesteban , E. 2015. *Vulnerabilidad sísmica en el distrito de ciudad Eten aplicando índices de vulnerabilidad.* 2015.

Ochoa. 2018. *Teorías de la metodología de la investigación.* 2018.

Ortiz Meza, Carlos Augusto . 2015. *Reforzamiento estructural: lo que dice la norma.* 2015.

Paricahua Mamani, Ruth. 2019. *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas sin dirección técnica, en el barrio Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca, aplicando el método de Benedetti Y Petrini.* Juliaca : s.n., 2019.

Vulnerability and risk analysis for individual structures and systems. Proceeding of the Eight European Conference on Earthquake Engineering, 8EECE. 1986. **Sandi, H. 1986.**

Trujillo, Garcia Alex Junior. 2020. *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe existentes y alternativas de rehabilitación en el distrito de Santa Cruz de Chuca, Santiago de Chuco, La Libertad, 2020.* Lima : s.n., 2020.

Tucto Asencio, Juan Denis. 2018. *Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las Viviendas De Adobe Existentes En La Zona Urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca.* Cajamarca : s.n., 2018.

Vasquez, Lara Jimi Manuel. 2017. *Evaluación y propuesta de solución ante la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en los pueblos jóvenes Florida Baja Y Florida alta -Chimbote - 2016.* Nuevo Chimbote : s.n., 2017.

Yañez, Villamarin. 2010. *Reforzamiento sísmico de estructuras aporticadas, regulares en planta y regulares en elevación.* s.l. : ESPE, 2010.

An approach to earthquake risk management. 2da. ed. Spence, Engineering Structures. **Andrew Coburn. 2002.** 403 pp. ISBN: 0-470-84923-1

Braja, Das. 2010. *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.* 2da. ed. México. D. F: International Thomson Editores. 594 pp. ISBN: 970-686-061-4.

Behar Rivero. 2008. *Metodología de la Investigación.* 3era.ed. Madrid: Editorial Shalom. 92 pp. ISBN: 978-959-212-783-7

Diccionario de la Real Academia Española. 2014. 23ª ed. 2376 pp. ISBN: 9788467041897.

Earthquake Engineering. **Esteva, Maraboto. 2006.** 2da.ed. México: Printed by Impresión Offset Express, 664 pp. ISBN: 970-32-3699-5.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. 2014. *Metodología de la investigación.* 6ta.ed. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. 634 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

Juárez, Badillo. 2010. *Mecánica de suelos.* 1ra.ed. México: Editorial Limusa, 642 pp. ISBN: 968-18-0069-9.

Mendoza, Jorge. 2012. *Topografía.* 1era.ed. Lima: Depósitos Legales en la Biblioteca Nacional del Perú, 546 pp. ISBN: 978-612-00-0577-4.

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. 2018. *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Decreto Supremo N° 002-2014-Vivienda.Lima. pp. 40

Guevara, Ana. *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en el sector los aromos, Jaén- Cajamarca.* Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, 2017. Pp. 19

Méndez, Ana. *Metodología de Evaluación Visual Rápida para Determinar la Vulnerabilidad Sísmica en las Iglesias Coloniales: Aplicaciones en Cusco, Perú.* Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2017. 150 pp.

Salvador, Safina. *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales-Análisis de su contribución al riesgo sísmico.* (Tesis Dr. Ingeniería de la Construcción), Barcelona Universidad Politécnica de Cataluña, 2020. 156 pp.

Sánchez, María. *Vulnerabilidad Sísmica de Construcciones Patrimoniales Históricas de Mampostería en Chile: Aplicación a los Torreones Españoles de Valdivia.* (Tesis de grado), Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile, 2016. 151 pp.

Velarde, G.K. *Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos Pisos de adobe existente en Lima.* (Tesis de grado), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2014. 122 pp.

Development of seismic vulnerability assessment methodologies over the past 30 years. **Calvi, G. M. 2006.** ISET Journal of Earthquake Technology N°473, Vol 43, 75-104, 67 pp.

Case Study of the 2010-2011 Canterbury, New Zealand Earthquake Sequence.
Scott Miles, Building Back Better. 2014, 22 pp.

San Bartolomé, Ángel. 2002. *Investigaciones experimentales y propuesta de diseño sísmico para la mampostería de adobe confinado.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2002. 10 pp.

Hernando, Tavera. 1993. *La Tierra, Tectónica y Sismicidad.* 10ma.ed. Madrid. Departamento de Geofísica, 34 pp. ISBN: 0214-4557

Simplified indexes for the seismic of masonry buildings: International database and validation. **Lourenço, P. B. 2013.** Engineering Failure Analysis 34, 78pp.

Rodríguez, Adolfo. 2015. *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de mampostería no reforzada en el pueblo de Tlajomulco, Jalisco.* 11ma.ed Artículo. México. Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano, 16 pp.

San Bartolomé, Ángel y Quiun, Daniel. 2013. *Diseño de Mallas Electrosoldadas para el Reforzamiento de Viviendas de Adobe.* Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Cántaro, F y Cántaro. F. L. *Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Vivienda Construida con Adobe en el Caserío de Tambo - Recuay,* Tesis (Título de Ingeniero Agrícola), Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mávalo, Huaraz, Perú, 2012.

Techniques for the Seismic Rehabilitation of Existing Buildings. **FEMA 547, 2006.** Federal Emergency Management Agency.

Corporación aceros Arequipa. 2015. *Criterios para la construcción y medidas tomadas en la estructura de la edificación.* Lima: Motiva S.A, 94 p.

Páginas web

INDECI. Consultado 20 de octubre del 2018. Disponible en: <https://www.indeci.gob.pe/institucion/acerca-del-indeci/>

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJES - SENA. (S. f.), reparación de superficies y aplicación de acabados, módulo de formación: acondicionamiento de la edificación. [En línea]. Consultado el 05 de noviembre de 2018, disponible en: http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/8830/preparacion_superficies.html#


ANEXOS

Anexo 01: Operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Índices	Escala/ Niveles
Variable Independiente: Vulnerabilidad sísmica	Según Kuroiwa, Julio. (2016) es el grado de daños que pueden sufrir las viviendas construidas por el hombre y depende de sus características de diseño, la calidad de mano de obra, materiales y técnicas de construcción (p.12).	Aspectos estructurales, constructivos y geométricos	Resistencia convencional	Método de Benedetti-Petrini	Ordinal - razón
			Posición del edificio y la cimentación		
			Distancia entre muros		
			Tipo de cubierta		
			Elementos no estructurales		
			Estado de conservación		
			Configuración en planta		
			Configuración en elevación		
		Parámetros de la edificación	Ocupación	Método Fema - 154	
			Tipo de suelo		
			Tipo de edificio		
			Elementos en riesgo de caer		
			Identificar la altura		
Identificar el año de construcción					

		Características estructurales de la edificación	Identificar el tipo de estructura	Método ATC	
Variable Dependiente: Reforzamiento estructural	Este proceso se aplica sobre edificaciones existentes que sufren cambios de uso, modificaciones que exigen una intervención estructural, daños causados por un sismo, o por necesidades del propietario (Ortiz Meza, 2015)	Instalación en cimentaciones	Refuerzos en cimientos	Método FRP y metálico	Ordinal - razón
		Instalación en muros	Refuerzos en los muros		
		Preservación del sistema	Acabados		

Anexo 03: Ensayos Realizados en Área de Investigación



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 2080146830 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OGCE

FORMA N° S-04-MATHLAB-2021

SOLICITA : JOSE MAURO GRANADOS OSORIO

TESIS : "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOSBE EN URBANIZACION VISTA ALEGRE, DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH - 2021".


FECHA : -06 / 10 / 2021


RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO


C-01	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			TIPO DE MUESTRA	
	8.97			MAS - 01	
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO				
	% GRASA	% ARENA	% FINOS	Cu	Co
	3.09	57.82	28.15	---	---
	LÍMITES DE CONSISTENCIA				
	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO		ÍNDICE DE PLASTICIDAD	
	0.00	0.00		0.00	
	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (USCS)				
	SM		ARENA LIMOSA		
ESTRUCTURA					
CIMENTACION					

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente.
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.




Ing. Rubén Mauro Amador Leizaola
 INGENIERO CIVIL - Reg. COPI 47 2020
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huaraz, Ref. Antre de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Conas - Lima - Lima | Celular: 991 806 796 | Correo: rubenmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 2080746850 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

CONTENIDO DE HUMEDAD 457M D-2016

SOLICITA : JOSÉ MAURO GRANADOS OSORO
PROYECTO : "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOSADO EN URBANIZACIÓN VISTA ALLEGRE, DISTRITO DE HUARAZ, INCAHUA - 2021"

CALICATA : C-01	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mtb 01	FECHA : 08/10/2021

CALICATA	C-01	
MUESTRA	Mtb 01	
PROFUNDIDAD (m)	1.50 mts.	
FRASCO N°	1	2
(1) P _h + P.S.H. (gr)	119.76	123.05
(2) P _h + P.S.S. (gr)	113.18	114.68
(3) P _{agua} (gr) (1) - (2)	6.58	8.37
(4) P _h (gr)	35.74	35.66
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	68.44	69.03
(6) C. Humedad (3) / (5)	13.83	9.10
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM.	9.87 %	

Nota: P_h = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo húmedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
P_{agua} = Peso del agua

Nota: Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Ing. Rubén Mauro Osoro López
INGENIERO CIVIL EN CONSTRUCCIÓN
Especialidad en Estructuras y Obras Civiles



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huaraz, Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Conro 137D - Cochas - Lima - Lima / Callar: 591 886 796 / Correo: rubenmthlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 2060076450 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RMP - OGC

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA : JOSE MUÑO GONZALEZ OSORIO

TEMA : ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACION VISTA ALGORRE, DISTRITO DE
HUARAZ, AREQUIPA - 2021.

LOCALIDAD : CARI	PREPARACION : 1.50 kg
MUESTRA : M01_01	FECHA : 08 / 10 / 2021

RESO SECA (MCO) : 980.00 gm % QUE PASA POR MALLA N° 200 : 20.18
RESO LAVADO (LCO) : 870.00 gm % QUE PASA POR MALLA N° : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (gm)	% Retenido Porcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Qui
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/4"	34.900	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/8"	31.750	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	23.80	2.43	2.43	97.57
No. 4	4.750	75.80	7.73	7.73	92.27
No. 9	2.000	146.30	14.93	14.93	85.34
No. 10	2.000	43.62	4.45	19.38	80.89
No. 15	1.180	176.17	17.87	37.25	62.75
No. 20	0.850	176.60	17.91	55.16	44.84
No. 30	0.600	189.68	19.25	74.41	25.59
No. 40	0.425	284.17	28.89	103.30	16.70
No. 60	0.250	170.08	17.25	120.55	11.45
No. 80	0.180	212.70	21.50	142.05	8.55
No. 100	0.150	133.62	13.53	155.58	4.42
No. 200	0.075	42.81	4.37	160.00	3.98
> No. 200	0.075	13.30	1.35	161.35	3.83
TOTAL		1273.00	12.73		

Porcentaje de Arena	
Grava	20.18
Medio Fina	47.00
Medio Gruesa	32.82

L.L.	0.00
L.P.	0.00
I.P.	0.00

U.S.	----
U.M.	----
U.H.	----

Ca	----
Cl	----
Cu	----

w ₅₀	0.07
Grava (%)	3.86
Medio Fina	27.82
Medio Gruesa	28.30



Nota: - Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionalmente por el cliente



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huancayo, Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Conas - Lima - Lima / Celular: 991 888 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayos de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Experiencia de Obras Civiles
RUC: 2806746936 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSGE

ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-418

SOLICITA : JOSE MAURO GONZALES OSORIO

PROYECTO : ANALISIS DE VULNERABILIDAD DINAMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACION VISTA ALLEGRE, DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH - 2021

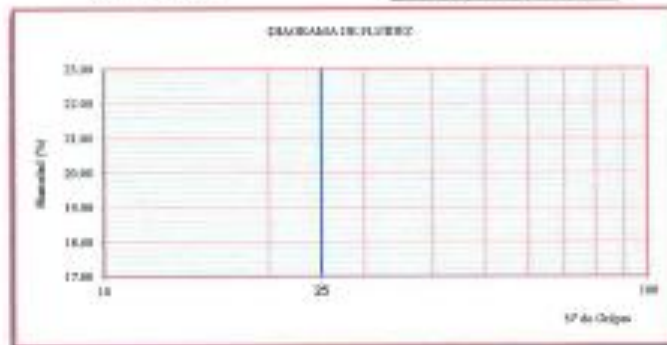
CALCATA : C-01	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : M-01	FECHA : 08 / 10 / 2021

Ensayo	Limite Líquido	Limite Plástico
(1) P ₁ + P.S.H. (gr)		
(2) P ₂ + P.S.S. (gr)		
(3) P _{agua} (gr) (1) - (2)		
(4) P ₁ (gr)		N.P.
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)		
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)		
N. De golpes		

Nota: P₁ = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo húmedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
P_{agua} = Peso del agua

RESUMEN DE RESULTADOS

Limite Líquido (L.L.)	0.00
Limite Plástico (L.P.)	0.00
Índice Plasticidad (I.P.)	0.00



Nota:

Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Ing. Rubén Mario Rosendo López
Ingeniero Civil en Ingeniería Sismorresistente
Responsable Técnico y Control de Calidad



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huaraz, Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima / Celular: 991 998 798 / Correo: rubenmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Trazado de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20695746250 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RMP - OSCE

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (S_s) ASTM D854

SOLICITA: JOSE MAURO GRANADOS OSORIO

PROYECTO: ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE 40000 EN URBANIZACION VISTA ALGODRE, DISTRITO DE
HUARAZ, ANCASH - 2021

CALICATA: C-06	PROFUNDIDAD: 1.50 mts.
MUESTRA: Mue. 01	FECHA: 06/10/2021

CALICATA	C-01		
MUESTRA	Mue. 01		
PROFUNDIDAD (mts)	1.50 mts.		
(T) Peso del Suelo (Seco) (gr)	70.13	113.28	114.80
(D) Peso del Suelo (Seco) + Pólvora (gr)	640.80	645.00	645.80
(E) Peso del Suelo + Pólvora + Agua (gr)	688.80	714.04	715.30
(S) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.58	2.57	2.58
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.57		

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huaraz, Raf. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima / Celular: 981 886 796 / Correo: rsbenmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio De Materiales, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20690748650. PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RMP - OSCE

INFORME N° S-184-MATHLAB-2021

SOLICITA : JOSE MAURO GRANADOS OSCRIO
TESIS : "ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACION VISTA ALEGRE, DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH - 2021".
FECHA : 06 / 10 / 2021

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata N°	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			TIPO DE MUESTRA	
	C-02	10.20			MAD. - 87
ANALISIS GRAVIMETRICO POR TAMIZADO					
% GRAVA		% ARENA	% FINOS	Cu	C6
37.01		37.64	35.35	—	—
LIMITE DE CONSISTENCIA					
LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO		INDICE DE PLASTICIDAD	
23.14		16.62		6.49	
CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (USCS)					
SM-SC		ARENA LIMOSA - ARENA ARCILLOSA			
ESTRUCTURA					
CIMENTACION					

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del expediente, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.



Ing. Roberth Mauro Granados Leizaola
PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RMP - OSCE
RUC: 20690748650



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1438 - Huaraz, Ref. Antos de la Escuela de Poeigrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Corcos - Lima - Lima / Celular: 991 803 796 / Correo: robermathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios de: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
RUC: 2996674859 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RMP - OSCE

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216

SOLICITA : JOSE MUÑO GRANADOS OSORO
PROYECTO : ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACION VISTA ALSESRE, DISTRITO DE
HUNTA, ANCASH - 2021

CALICATA : C-02	PROFUNDIDAD : 1.00 mts.
MUESTRA : Mue. 01	FECHA : 06 / 10 / 2021

CALICATA	C-02
MUESTRA	Mue. 01
PROFUNDIDAD (m)	1.00 mts.
FRASCO N°	1 2
(1) P ₁ + P.S.S. (g)	206.82 211.24
(2) P ₂ + P.S.S. (g)	191.49 194.30
(3) Agua (g) (T) - (2)	15.37 17.04
(4) P ₂ (g)	34.26 34.19
(5) P.S.S. (g) (2) - (4)	157.23 160.11
(6) C. Humedad ((3) / (5))	9.72 10.64
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM.	12.28 %

Nota: P₁ = Peso del frasco
P.S.S. = Peso del suelo seco
P.S.S. = Peso del suelo seco
Agua = Peso del agua

Nota: Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente.



Ing. Rubén Andrés Lora
Ingeniero Civil, N° 10717 - 20099
Especialista en Sismorresistencia de Calificad



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1438 - Huaraz, Ref. Arriba de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Comas - Lima - Lima / Celular: 991 600 795 / Correo: rubenmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnica, Ensayos de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisor de Obras Civiles
 RUC: 2900874836 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA : JOSE MAURO ORMIGOS OSORIO

TEMA : ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOSADO EN URBANIZACION VISTA AZULDE, DISTRITO DE HUARAZ, AMBAJO - 2021

CALCATA : C-42	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Ref. 01	FECHA : 06 / 10 / 2021

PESO SECIAL (SEC) : 2864.00 gr % QUE PASA MALLA No 200 : 16.50
 PESO LAVADO (LAV) : 2715.40 gr % RETENIDO MALLA No 200 : 83.50

Tamizaje ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	% Retenido Porcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado (Cum)
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	461.31	13.80	13.80	86.20
3/4"	19.000	203.42	6.90	20.70	79.30
3/8"	9.523	298.07	10.08	30.78	69.22
No. 4	4.750	181.37	6.12	36.90	63.10
No. 6	2.500	299.38	9.66	46.56	53.44
No. 10	2.000	43.15	1.61	48.17	51.83
No. 15	1.180	138.77	4.89	53.06	46.94
No. 20	0.840	38.56	1.34	54.40	45.60
No. 30	0.600	81.65	2.89	57.29	42.71
No. 40	0.425	66.31	2.31	59.60	40.40
No. 60	0.250	88.11	3.10	62.70	37.30
No. 80	0.180	78.28	2.73	65.43	34.57
No. 100	0.149	140.18	4.90	70.33	29.67
No. 150	0.100	81.35	2.87	73.20	26.80
No. 200	0.075	31.66	1.10	74.30	25.70
>No. 200	0.000	3.82	0.14	74.44	25.56
TOTAL		2715.40	74.74		

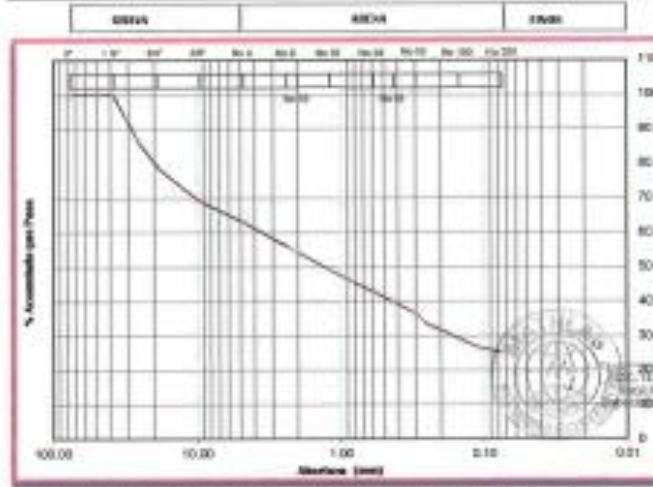
Resumen de datos	
Max. arena	100.00
Max. limo	52.99
Max. arcilla	25.71

L.L.	23.00
U.C.	16.40
I.P.	6.60

U.S.	---
U.M.	---
U.O.	---

Cl.	---
Cl.	---

w (%)	36.20
w _L (%)	31.00
w _p (%)	22.60
P ₂₀₀ (%)	22.10



Nota: Los resultados están siempre obtenidos correspondiendo a la muestra representativa por el cliente

Rubén D. Ormigos
 Ingeniero Civil - P. No. 10000
 en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnica,
 Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 2080574802 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-438

SOLICITA : JOSEBUENO GRANADOS OSORIO

PROYECTO : ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL,
 DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE, DISTRITO DE
 HUARAZ, ANCASH - 2021.

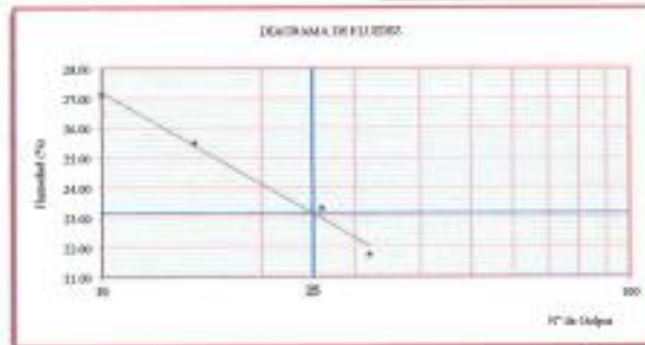
LOCALIDAD : C-48	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mo-01	FECHA : 08 / 10 / 2021

Ensayo	Datos	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
		1	2	3	4	1	2	3	4
(1) P _h + P.S.H. (g)		56.54	56.33	64.48	61.40	28.64	28.34	29.64	30.11
(2) P _h + P.S.S. (g)		46.80	46.27	56.31	54.32	27.63	27.33	28.33	28.78
(3) P _{agua} (g)	(1) - (2)	7.54	7.06	8.15	7.17	1.02	1.02	1.32	1.33
(4) P _h (g)		21.17	21.86	21.31	21.08	21.70	21.28	22.28	22.08
(5) P.S.S. (g)	(2) - (4)	27.80	27.72	35.06	32.99	5.93	5.19	5.04	5.12
(6) C. Humedad (%)	(3) / (5)	27.80	25.47	23.26	21.73	17.25	18.58	16.42	18.38
N. De golpes		10	15	25	32	1	2	3	4

Nota: P_h = Peso del frasco
 P.S.H. = Peso del suelo húmedo
 P.S.S. = Peso del suelo seco
 P_{agua} = Peso del agua

RESUMEN DE RESULTADOS

Límite Líquido (L.L.) =	23.24
Límite Plástico (L.P.) =	16.61
Índice Plasticidad (I.P.) =	6.49



Nota:
 - Las resultadas de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcional por el cliente



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1438 - Huaraz, Ref. Antes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Comas - Lima - Lima / Celular: 951 860 796 / Correo: rubermathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnica,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 2069746053 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

INFORME N° S-84-MATHLAB-2021

SOLICITA : JOSE MAURO GRANADOS OSORIO
TESIS : "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACION VISTA ALEGRE, DISTRITO DE
HUARAZ, ANCASH - 2021".
FECHA : 06 / 10 / 2021

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Categoría N°	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			TIPO DE MUESTRA	
	C-03	9.05			BMS - 01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
% GRAVA		% ARENA	% FINOS	Ca	Co
42.67		35.29	22.04	---	---
LÍMITES DE CONSISTENCIA					
LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
19.33		16.78		2.44	
CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (USCS)					
SW		ARMA LIGERA			
ESTRUCTURA CIMENTACION					

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente.
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huaraz, Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima | Celular: 991 800 796 / Correo: rubermathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios de: Ingeniería Estructural, Ingeniería Edificación, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 2068674003 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (S_s) ASTM D 1554

SOLICITA : JOSE MALRO GRANADOS OSORIO

PROYECTO : ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE ADOSAR EN URBANIZACION VISTA ALGARRE, DISTRITO DE
HUARAZ, KWASIR - 2017

CALICATA : C-02	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mue. 01	FECHA : 06/10/2021

CALICATA	C-02		
MUESTRA	Mue. 01		
PROFUNDIDAD (m)	1.50 mts.		
(1) Peso del frasco seco (g)	111.38	112.21	113.59
(2) Peso del frasco con P de agua (g)	845.40	845.40	845.40
(3) Peso del frasco + Peso frasco seco + P de agua (g)	714.02	716.36	713.58
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.85	2.88	2.82
PESO ESPECIFICO PROMEDIO		2.84	

Nota:

Los resultados de los ensayos efectuados corresponden a la muestra proporcionada por el cliente




RUBÉN AMADOR LEÓN
PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS
Ingeniero en Estructuras y Control de Calidad



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1438 - Huaraz, Ref. Artes de la Escuela de Postgrado de la UMASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Corcos - Lima - Lima / Celular: 891 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 206674632- PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-226

SOLICITA : JESU MARCO GRANADOS OSORIO

PROYECTO : ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACION VISTA ALGODRE, DISTRITO DE
HUARAZ, AMBAASH - 2021.

CALCATA : C-03	PROFUNDIDAD : 1.50 P.M.
MUESTRA : M60-01	FECHA : 05/10/2021

CALCATA	C-03
MUESTRA	M60-01
PROFUNDIDAD (m)	1.50 P.M.
FRASCO N°	1 2
(1) P _h + P _{S.S.} (gr)	178.75 196.07
(2) P _h + P _{S.S.} (gr)	196.23 193.74
(3) P _{agua} (gr) (1) - (2)	12.51 12.33
(4) P _h (gr)	34.24 33.65
(5) P _{S.S.} (gr) (2) - (4)	171.99 159.09
(6) C. Humedad = (3) / (5)	9.48 9.41
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM.	9.05 %

Nota: P_h = Peso del frasco
P_{S.S.} = Peso del suelo seco
P_{S.S.} = Peso del suelo seco
P_{agua} = Peso del agua

Nota: Los resultados de los ensayos deberán corresponder a la muestra presentada por el cliente



Ing. Ruben Mathlab
Ingeniero Civil, P. O. N.º 10000
Especialista en Estructuras y Control de Calidad



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1432 - Huaraz, Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Ciego 137D - Comas - Lima - Lima / Celular: 991 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Sismológico,
Escudo de Maestría, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 2069074690 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA: JOSE MAURO (RONNADO OSORO)

USO: ANÁLISIS DE HETEROGENEIDAD SIMBOL Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VITA ALDRE, DISTRITO DE
HUMAK, ANCASH - 2021.

CALECATA: C-08	PROFUNDIDAD: 1.80 mts.
MUESTRA: Mue. 01	FECHA: 08/10/2021

PESO SECA (MUE): 296.00 gr % QUE PASA MALLA No. 200: 22.94
PESO LAVADO (MUE): 238.29 gr % RETENIDO MALLA No. 200: 0.00

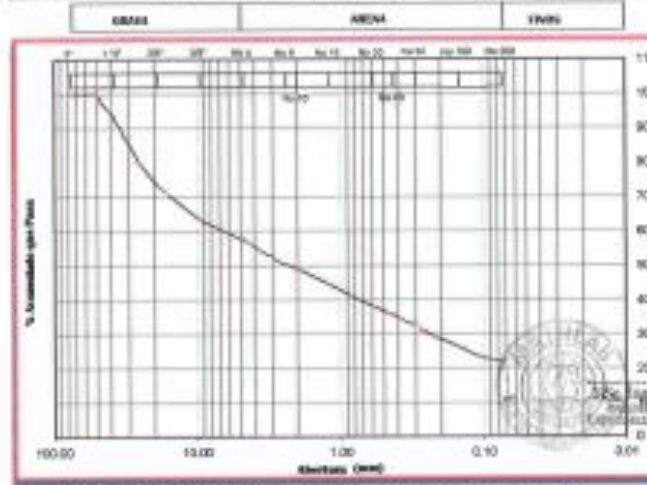
Tamaño (mm)	Retenido (gms)	Peso Retenido (gms)	% Retenido Porcent	% Retenido Acumulado	% Acumulado Porcent
75	76.289	0.86	0.86	0.86	100.00
75	30.880	0.86	0.86	0.86	100.00
150	18.180	192.37	6.76	6.76	93.24
150	25.486	408.11	13.26	20.12	79.88
300	18.830	285.23	5.81	26.97	73.03
300	9.523	296.22	5.80	32.66	67.34
No. 4	4.760	188.03	6.41	42.67	57.33
No. 8	2.380	281.37	8.86	49.33	50.67
No. 10	2.000	41.03	1.77	50.90	49.10
No. 16	1.170	138.02	4.61	51.54	44.36
No. 20	0.840	181.89	3.42	53.96	41.04
No. 30	0.600	89.44	2.98	61.94	38.06
No. 40	0.425	78.75	2.67	64.87	35.13
No. 50	0.300	81.80	2.76	67.33	32.67
No. 60	0.250	65.78	2.50	69.34	30.66
No. 75	0.180	132.21	4.44	75.78	24.22
No. 100	0.150	80.18	2.90	79.78	20.22
No. 200	0.075	11.04	1.17	77.66	22.34
No. 250	0.000	4.79	0.19	79.12	21.88
TOTAL		2382.59	78.12		

Coeficiente de datos	
Uniformidad	100.00
Curvatura	57.33
Subcurvatura	22.84

L.L.	18.20
L.P.	18.75
L.O.	2.44

U ₁₅₀	-----
U ₃₀₀	-----
U ₆₀₀	-----
U ₈₄₀	-----
U ₁₀₆₀	-----
U ₁₄₉₀	-----
U ₂₀₀₀	-----

w ₁₅₀	9.05
w ₃₀₀	42.07
w ₆₀₀	38.29
w ₁₀₆₀	22.94



Nota: Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente.



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1438 - Huancayo, Ref. Artes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Comas - Lima - Lima / Celular: 991 800 796 / Correo: rubennmathlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 2998746058 - PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OGC

ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D-4318

SOLICITA : JOSE MAURO CRIVADOS OSORIO

PROYECTO : ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACION VISTA ALEGRE, DISTRITO DE
HUARAZ, ANCASH - 2021.

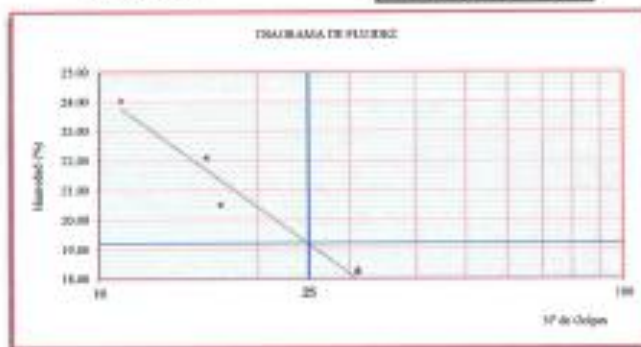
CALCATA : C-85	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
SUBSTRATA : Mts. 01	FECHA : 06 / 12 / 2021

Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
	1	2	3	4	1	2	3	4
(1) P ₂₀ = P.S.H. (gr)	59.70	54.43	58.02	58.51	29.70	29.71	31.48	30.10
(2) P ₂₅ = P.S.S. (gr)	51.77	50.83	50.18	52.68	28.04	28.05	22.84	26.74
(3) P _{agua} (gr)	(1) - (2)	6.89	7.60	8.87	3.69	1.66	1.52	1.36
(4) P ₂₀ (gr)		32.81	31.43	21.20	23.04	22.52	21.95	20.87
(5) P.S.S. (gr)	(2) - (4)	18.96	19.41	28.95	32.04	6.54	8.87	9.33
(6) C. Humedad (%)	(3) / (5)	34.01	32.09	20.49	18.20	18.72	17.38	16.26
N. De golpes		11	35	57	31	1	2	4

Nota: P₂₀ = Peso del Plástico
P.S.H. = Peso del suelo húmedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
P_{agua} = Peso del agua

RESUMEN DE RESULTADOS

Limite Líquido (L.L.) =	37.28
Limite Plástico (L.P.) =	16.76
Índice Plasticidad (I.P.) =	2.44



Nota:

Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente.



Ing. Rubén Osorio Leiva
PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OGC
Especialista en Estructuras y Control de Calidad



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huaraz, Ref. Antes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Camo 1370 - Conasa - Lima - Lima | Celular: 991 800 796 | Correo: rubenmthlab@gmail.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico,
Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
RUC: 206079050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RMP - OSCE

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (G_s)

ASTM D854

SOLICITA: JOSE MAURO GRANADOS OSORO
 PROYECTO: ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
 DE VIVIENDAS DE ADOSAR EN OBRANDIZACION VISTA ALGARRE, DISTRITO DE
 HUARAZ, ANDASH - 2021.

CALICATA : C-60	PROFUNDIDAD : 1.50 mts
MUESTRA : Mas 01	FECHA : 06 / 10 / 2021

CALICATA	C-60		
MUESTRA	Mas 01		
PROFUNDIDAD (m)	1.50 mts		
(1) Peso del Bulto (g)	120.80	119.04	119.36
(2) Peso del Bulto (g) + P de Agua (g)	476.80	478.00	479.00
(3) Peso del Bulto + Peso Bulto Seco + P de Agua (g)	759.20	752.04	754.04
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.83	2.82	2.85
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.82		

Nota:

Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Laboratorio y Oficina Principal: Jr. Simón Bolívar N° 1438 - Huaraz, Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Comas - Lima - Lima / Celular: 991 600 796 / Correo: rubermathlab@gmail.com

Anexo 04: Calculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)N}{(N-1)e^2 + Z^2 p(1-p)}$$

Reemplazando valores

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(1-0.5)625}{(625-1)(0.18)^2 + (1.96)^2(0.5)(1-0.5)}$$

n =	28
-----	-----------

Como la muestra brinda como resultado 32 viviendas y por la ubicación de las viviendas fue necesario realizar una muestra ajustada, aplicando la siguiente fórmula para su cálculo.

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

	27
--	-----------

En el caso del estudio se ha calculado una muestra de 22 viviendas, las cuales fueron analizados para realizar el estudio.

**Anexo 05: Hojas de Cálculo de Parámetros de Evaluación de la Metodología
Benedetti-Petrini.**

Parámetro N° 01: Tipo y Organización del Sistema Resistente

Para las viviendas de reciente construcción o que han tenido reparaciones y que mediante la observación

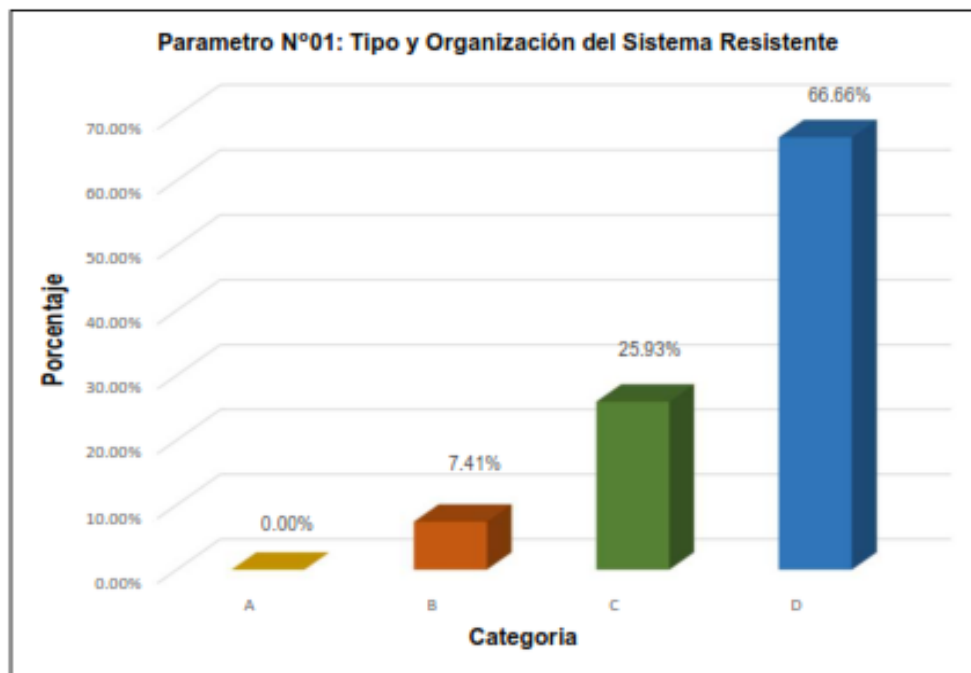
- A:** cumple con ciertos requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma de Diseño con Adobe E.080.
- B:** Vivienda que presenta vigas y columnas de amarre, refuerzo horizontal y vertical, pero que presenta algunas deficiencias en las conexiones de amarre o no cumple con ciertos requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma de Diseño con Adobe E.080.
- C:** Vivienda que no presenta vigas de amarre en todas las plantas, ningún refuerzo horizontal y vertical, está construido únicamente por paredes ortogonales bien ligadas.
- D:** Vivienda con paredes ortogonales no ligadas. Muros sin confinamiento o autoconstruidos.

Vivienda	Categoría				Valor "Ki"
	A	B	C	D	
01				x	45
02				x	45
03				x	45
04			x		20
05				x	45
06				x	45
07				x	45
08			x		20
09			x		20
10				x	45
11				x	45
12				x	45
13				x	45
14			x		20
15				x	45
16				x	45
17		x			5
18			x		20
19				x	45
20				x	45
21				x	45
22			x		20
23		x			5
24				x	45
25				x	45
26				x	45
27			x		20

Parámetro N° 01: Tipo y Organización del Sistema Resistente

- Para las viviendas de reciente construcción o que han tenido reparaciones y que mediante la observación*
- A:** *cumple con ciertos requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma de Diseño con Adobe E.080.*
- Vivienda que presenta vigas y columnas de amarre, refuerzo horizontal y vertical, pero que presenta*
- B:** *algunas deficiencias en las conexiones de amarre o no cumple con ciertos requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma de Diseño con Adobe E.080.*
- C:** *Vivienda que no presenta vigas de amarre en todas las plantas, ningún refuerzo horizontal y vertical, está construido únicamente por paredes ortogonales bien ligadas.*
- D:** *Vivienda con paredes ortogonales no ligadas. Muros sin confinamiento o autoconstruidos.*

Parámetro N° 01: Tipo y Organización del Sistema Resistente		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	0	0.00%
B	2	7.41%
C	7	25.93%
D	18	66.66%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 02: Calidad del Sistema Resistente

El sistema resistente de la vivienda presenta: a) Mampostería en adobe de buena calidad con piezas

A: *homogéneas y de dimensiones constantes por toda la extensión del muro; b) Presencia de trabazón entre las unidades de mampostería; c) Mortero de buena calidad con espesor de 2 cm.*

B: *El sistema resistente de la vivienda no presenta una de las características de las clases descritas en el apartado A*

C: *El sistema resistente de la vivienda no presenta dos de las características de las clases descritas en el apartado A.*

D: *El sistema resistente de la vivienda no presenta ninguna de las características de las clases descritas en el apartado A*

Vivienda	Categoría				Valor "Ki"
	A	B	C	D	
01			x		25
02			x		25
03				x	45
04			x		25
05				x	45
06			x		25
07				x	45
08			x		25
09			x		25
10				x	45
11				x	45
12			x		25
13			x		25
14			x		25
15				x	45
16				x	45
17		x			5
18			x		25
19				x	45
20				x	45
21				x	45
22			x		25
23		x			5
24			x		25
25			x		25
26				x	45
27			x		25

Parámetro N° 02: Calidad del Sistema Resistente

El sistema resistente de la vivienda presenta: a) Mampostería en adobe de buena calidad con piezas

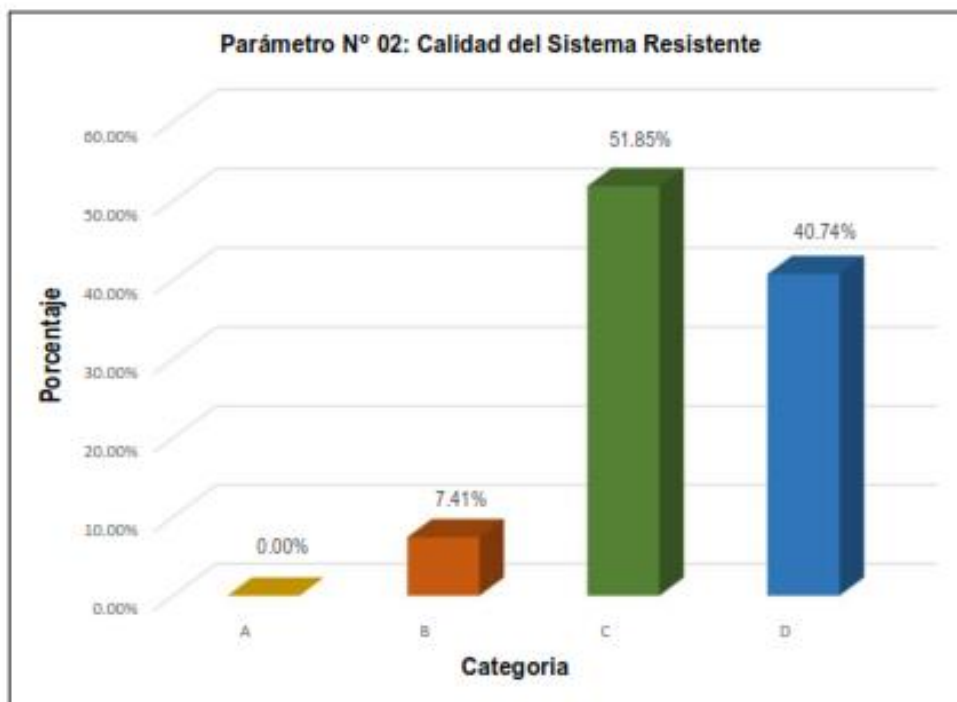
A: homogéneas y de dimensiones constantes por toda la extensión del muro; b) Presencia de trabazón entre las unidades de mampostería; c) Mortero de buena calidad con espesor de 2 cm.

B: El sistema resistente de la vivienda no presenta una de las características de las clases descritas en el apartado A

C: El sistema resistente de la vivienda no presenta dos de las características de las clases descritas en el apartado A.

D: El sistema resistente de la vivienda no presenta ninguna de las características de las clases descritas en el apartado A

Parámetro N° 02: Calidad del sistema resistente		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	0	0.00%
B	2	7.41%
C	14	51.85%
D	11	40.74%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)					
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)					Longitud	Altura	Area (m ²)		
01	1	X	6.10	1.75	10.68	0.80	1.65	1.32			-			-	9.36	1.75	1.77	55.84		
			3.90	1.75	6.83			-			-			-	6.83	1.75				
			6.10	1.75	10.68			-			-			-	10.68	1.75				
				-		-			-			-	-	-	-					
	2	X	6.10	1.80	10.98						-			-	10.98	1.80				
			3.90	1.80	7.02			-			-			-	7.02	1.80				
			6.10	1.80	10.98			-			-			-	10.98	1.80				
				-		-			-			-	-	-	-					
	1	Y	3.40	1.75	5.95	0.80	0.60	0.48			-			-	5.47	1.75				21.04
			3.40	1.75	5.95			-			-			-	5.95	1.75				
						-		-			-			-	-	-				
				-		-			-			-	-	-	-					
2	Y	3.40	1.80	6.12						-			-	6.12	1.80					
		2.00	1.75	3.50			-			-			-	3.50	1.75					
					-		-			-			-	-	-					
			-		-			-			-	-	-	-						

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)				

02	1	X	4.62	2.65	12.24	1.00	1.90	1.90	0.80	0.80	0.64			-	9.70	2.65	2.65	28.04		
			2.30	2.65	6.10			-			-			-	6.10	2.65				
			4.62	2.65	12.24			-			-			-	12.24	2.65				
				-		-			-			-	-	-						
	2	X				-			-			-		-	-					
						-			-			-		-	-					
						-			-			-		-	-					
	1	Y	7.50	2.65	19.88						-			-	19.88	2.65				50.35
			4.00	2.65	10.60			-			-			-	10.60	2.65				
			7.50	2.65	19.88			-			-			-	19.88	2.65				
				-		-			-			-	-	-						
	2	Y				-			-			-		-	-					
					-			-			-		-	-						
					-			-			-		-	-						
			-			-			-		-	-	-							

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Área total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Área Total Resistente (m ²)	
			Longitud	Altura	Área (m ²)	Longitud	Altura	Área (m ²)	Longitud	Altura	Área (m ²)	Longitud	Altura					Área (m ²)
03	1	X	5.75	1.85	10.64	0.75	1.70	1.28			-			-	9.36	1.85	1.88	66.43
			6.50	1.85	12.03	1.00	1.70	1.70	0.50	0.70	0.35			-	9.98	1.85		
			6.50	1.85	12.03			-			-			-	12.03	1.85		
			-			-			-			-	-	-				
	2	X	6.50	1.90	12.35	0.80	0.70	0.56			-			-	11.79	1.90		
			6.50	1.90	12.35			-			-			-	12.35	1.90		
			5.75	1.90	10.93			-			-			-	10.93	1.90		
			-			-			-			-	-	-				
	1	Y	6.45	1.85	11.93			-			-			-	11.93	1.85		
			6.45	1.85	11.93			-			-			-	11.93	1.85		
					-			-			-			-	-			
	2	Y	6.45	1.90	12.26			-			-			-	12.26	1.90		
6.45			1.90	12.26			-			-			-	12.26	1.90			
				-			-			-			-	-				

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Área total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Área Total Resistente (m ²)	
			Longitud	Altura	Área (m ²)	Longitud	Altura	Área (m ²)	Longitud	Altura	Área (m ²)	Longitud	Altura					Área (m ²)
04	1	X	7.40	2.05	15.17	1.00	1.75	1.75			-			-	13.42	2.05	2.05	87.99
			7.40	2.05	15.17	0.80	0.80	0.64			-			-	14.53	2.05		
			7.40	2.05	15.17			-			-			-	15.17	2.05		
			-			-			-			-	-	-				
	2	X	7.40	2.05	15.17	0.80	0.80	0.64			-			-	14.53	2.05		
			7.40	2.05	15.17			-			-			-	15.17	2.05		
			7.40	2.05	15.17			-			-			-	15.17	2.05		
			-			-			-			-	-	-				
	1	Y	4.03	2.05	8.26			-			-			-	8.26	2.05		
			4.03	2.05	8.26			-			-			-	8.26	2.05		
			3.25	2.05	6.66	1.00	1.70	1.70			-			-	4.96	2.05		
			-			-			-			-	-	-				
2	Y	4.03	2.05	8.26	0.80	0.80	0.64			-			-	7.62	2.05			
		4.03	2.05	8.26			-			-			-	8.26	2.05			
		3.25	2.05	6.66			-			-			-	6.66	2.05			
		-			-			-			-	-	-					

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos							Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area total Resistente (m ²)		
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud					Altura	Area (m ²)
05	1	X	5.45	2.20	11.99	1.00	1.83	1.83	0.80	0.80	0.64			-	9.52	2.20	2.20	29.36
			5.45	2.20	11.99			-			-			-	11.99	2.20		
			3.57	2.20	7.85			-			-			-	7.85	2.20		
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
	2	X			-			-		-			-	-	-			
					-			-		-			-	-	-			
					-			-		-			-	-	-			
	1	Y	9.16	2.20	20.15			-			-			-	20.15	2.20		50.54
			9.16	2.20	20.15			-			-			-	20.15	2.20		
			5.45	2.20	11.99	1.00	1.75	1.75			-			-	10.24	2.20		
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
2	Y			-			-		-			-	-	-				
				-			-		-			-	-	-				
				-			-		-			-	-	-				

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos							Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud				

06	1	X	6.58	1.94	12.77	0.80	1.75	1.40	1.00	0.80	0.80			-	10.57	1.94	1.94	23.33
			6.58	1.94	12.77			-			-			-	12.77	1.94		
					-			-			-			-	-	-		
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
	2	X			-			-		-			-	-	-			
					-			-		-			-	-	-			
					-			-		-			-	-	-			
	1	Y	6.49	1.94	12.59			-			-			-	12.59	1.94		25.18
			6.49	1.94	12.59			-			-			-	12.59	1.94		
					-			-			-			-	-	-		
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
2	Y			-			-		-			-	-	-				
				-			-		-			-	-	-				
				-			-		-			-	-	-				

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

07	1	X	6.00	1.95	11.70	0.90	1.75	1.58	0.90	0.80	0.54				9.59	1.95	1.88	59.89
			2.26	1.95	4.41			-			-				4.41	1.95		
			2.60	1.95	5.07			-			-				5.07	1.95		
			6.40	1.95	12.48	0.80	0.80	0.64			-				11.84	1.95		
	2	X	6.00	1.80	10.80	0.80	0.80	0.64			-			10.16	1.80			
			4.06	1.80	7.31			-			-			7.31	1.80			
			6.40	1.80	11.52			-			-			11.52	1.80			
	1	Y	7.70	1.95	15.02			-			-			15.02	1.95			
			6.95	1.95	13.55			-			-			13.55	1.95			
			3.44	1.95	6.71	0.70	1.75	1.23			-			5.48	1.95			
					-			-			-			-	-			
		2	Y	7.70	1.80	13.86			-			-			13.86	1.80		
				6.95	1.80	12.51			-			-			12.51	1.80		
				3.44	1.80	6.19	0.70	1.75	1.23			-			4.97	1.80		
					-			-			-			-	-			

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

08	1	X	10.30	1.95	20.09	1.00	1.75	1.75	1.00	0.80	0.80				17.54	1.95	2.00	78.30
			10.30	1.95	20.09	1.00	0.80	0.80			-				19.29	1.95		
					-			-			-				-	-		
					-			-			-				-	-		
	2	X	10.30	2.05	21.12	1.00	0.75	0.75			-			20.37	2.05			
			10.30	2.05	21.12			-			-			21.12	2.05			
					-			-			-			-	-			
					-			-			-			-	-			
	1	Y	3.70	1.95	7.22	0.85	1.75	1.49	0.60	0.60	0.36				5.37	1.95		
			2.85	1.95	5.56			-			-			5.56	1.95			
			2.85	1.95	5.56			-			-			5.56	1.95			
			3.70	1.95	7.22			-			-			7.22	1.95			
	2	Y	2.85	2.05	5.84	0.85	1.75	1.49	0.60	0.60	0.36				4.00	2.05		
			3.70	2.05	7.59			-			-			7.59	2.05			
3.70			2.05	7.59			-			-			7.59	2.05				
2.85			2.05	5.84			-			-			5.84	2.05				



Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

09	1	X	14.17	2.05	29.05	1.00	1.85	1.85	0.80	0.80	0.48			-	26.72	2.05	2.05	112.62	
			14.17	2.05	29.05	0.80	0.80	0.64			-			-	28.41	2.05			
					-			-			-			-	-	-			-
					-			-			-			-	-	-			-
	2	X	14.17	2.05	29.05	0.80	0.75	0.60			-			-	28.45	2.05			
			14.17	2.05	29.05			-			-			-	29.05	2.05			
					-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-	-			
	1	Y	3.26	2.05	6.68	0.90	1.75	1.58			-			-	5.11	2.05		39.01	
			3.26	2.05	6.68	0.90	1.75	1.58			-			-	5.11	2.05			
			3.26	2.05	6.68	0.90	1.75	1.58			-			-	5.11	2.05			
			3.26	2.05	6.68			-			-			-	6.68	2.05			
2		Y	3.26	2.05	6.68	0.90	1.80	1.62	0.80	0.80	0.48			-	4.58	2.05			
			3.26	2.05	6.68			-			-			-	6.68	2.05			
			2.80	2.05	5.74			-			-			-	5.74	2.05			
					-			-			-			-	-	-			

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

10	1	X	7.25	2.52	18.27	0.90	1.85	1.67	0.90	0.80	0.72			-	15.89	2.52	2.52	43.83
			4.50	2.52	11.34	0.90	1.85	1.67			-			-	9.68	2.52		
			5.46	2.52	13.76			-			-			-	13.76	2.52		
			1.79	2.52	4.51			-			-			-	4.51	2.52		
	2	X			-			-		-			-	-	-			
					-			-		-			-	-	-			
					-			-		-			-	-	-			
					-			-		-			-	-	-			
	1	Y	5.46	2.52	13.76			-			-			-	13.76	2.52		
			3.35	2.52	8.44	0.75	1.85	1.39			-			-	7.05	2.52		
			6.70	2.52	16.88			-			-			-	16.88	2.52		
			1.24	2.52	3.12			-			-			-	3.12	2.52		
2	Y			-			-		-			-	-	-				
				-			-		-			-	-	-				
				-			-		-			-	-	-				
				-			-		-			-	-	-				



Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)		
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura					Area (m ²)	
11	1	X	8.45	2.15	18.17	1.00	1.90	1.90	1.00	0.90	0.90			-	15.37	2.15	2.15	32.24	
			8.45	2.15	18.17	0.70	1.85	1.30			-			-	16.87	2.15			
					-			-			-			-	-	-			
	2	X			-			-					-	-	-				
					-			-			-			-	-				
					-			-			-			-	-				
	1	Y	4.38	2.15	9.42			-			-			-	9.42	2.15		18.83	
			4.38	2.15	9.42			-			-			-	9.42	2.15			
					-			-			-			-	-	-			
	2	Y			-			-			-			-	-				
					-			-			-			-	-				
				-			-			-			-	-					

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)		
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura					Area (m ²)	
12	1	X	8.19	2.48	20.31	0.90	1.85	1.67			-			-	18.65	2.48	2.48	51.57	
			3.65	2.48	9.05	0.70	1.75	1.23			-			-	7.83	2.48			
			8.19	2.48	20.31	0.85	1.90	1.62	0.80	0.90	0.72			-	17.98	2.48			
			2.87	2.48	7.12			-			-			-	7.12	2.48			
	2	X			-			-			-			-	-				
					-			-			-			-	-				
					-			-			-			-	-				
	1	Y	6.47	2.48	16.05			-			-			-	16.05	2.48		45.99	
			6.47	2.48	16.05	0.90	1.85	1.67	0.80	0.80	0.48			-	13.90	2.48			
			6.47	2.48	16.05			-			-			-	16.05	2.48			
	2	Y			-			-			-			-	-				
					-			-			-			-	-				
					-			-			-			-	-				

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

13	1	X	9.56	2.17	20.75	1.00	1.80	1.80	0.80	0.80	0.64			-	18.31	2.17	2.21	72.27	
			7.84	2.17	17.01	0.70	1.85	1.30			-			-	15.72	2.17			
					-			-			-			-	-	-			-
					-			-			-			-	-	-			-
	2	X	9.56	2.25	21.51	1.00	0.90	0.90			-			-	20.61	2.25			
			7.84	2.25	17.64			-			-			-	17.64	2.25			
					-			-			-			-	-	-			-
					-			-			-			-	-	-			-
	1	Y	7.15	2.17	15.52			-			-			-	15.52	2.17			89.68
			4.85	2.17	10.52	0.70	1.85	1.30	0.90	1.00	0.90			-	8.33	2.17			
			7.35	2.17	15.95			-			-			-	15.95	2.17			
					-			-			-			-	-	-			
2			Y	7.15	2.25	16.09			-			-			-	16.09	2.25		
				4.85	2.25	10.91	0.70	1.80	1.26			-			-	9.65	2.25		
				4.10	2.25	9.23	0.85	1.90	1.62			-			-	7.61	2.25		
				7.35	2.25	16.54			-			-			-	16.54	2.25		

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

14	1	X	9.03	1.95	17.61	0.90	1.70	1.53	1.00	0.60	0.60			-	15.48	1.95	1.95	40.62	
			4.66	1.95	9.09	0.70	1.70	1.19			-			-	7.90	1.95			
			9.03	1.95	17.61	0.60	0.60	0.36			-			-	17.25	1.95			
					-			-			-			-	-	-			-
	2	X			-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-	-			
	1	Y	4.90	1.95	9.56			-			-			-	9.56	1.95			23.67
			2.95	1.95	5.75	0.70	1.70	1.19			-			-	4.56	1.95			
			4.90	1.95	9.56			-			-			-	9.56	1.95			
					-			-			-			-	-	-			
2	Y			-			-			-			-	-	-				
				-			-			-			-	-	-				
				-			-			-			-	-	-				
				-			-			-			-	-	-				

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)				

15	1	X	8.84	2.10	18.56	1.00	1.80	1.80	1.00	0.60	0.60			-	16.16	2.10	2.23	79.93
			8.84	2.10	18.56	1.15	0.70	0.81			-			-	17.76	2.10		
			2.30	2.10	4.83	0.70	1.80	1.26			-			-	3.57	2.10		
			-			-			-			-	-	-	-			
	2	X	8.84	2.40	21.22			-			-			-	21.22	2.40		
			8.84	2.40	21.22			-			-			-	21.22	2.40		
					-			-			-			-	-	-		
	1	Y	6.63	2.10	13.92			-			-			-	13.92	2.10		83.72
			4.00	2.10	8.40	0.87	1.90	1.65			-			-	6.75	2.10		
			4.00	2.10	8.40	0.87	1.90	1.65			-			-	6.75	2.10		
			6.63	2.10	13.92			-			-			-	13.92	2.10		
			2	Y	6.63	2.40	15.91			-			-			-		
4.40					2.40	10.56			-			-			-	10.56	2.40	
		6.63	2.40	15.91			-			-		-	15.91	2.40				
				-			-			-		-	-	-				

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)				

16	1	X	9.80	1.96	19.21	0.90	1.75	1.58	0.90	0.80	0.72			-	16.91	1.96	2.08	79.11
			9.80	1.96	19.21	0.80	1.75	1.40	0.80	0.80	0.64			-	17.17	1.96		
			1.40	1.96	2.74			-			-			-	2.74	1.96		
			-			-			-			-	-	-				
	2	X	9.80	2.25	22.05	0.80	1.75	1.40	0.70	0.60	0.42			-	20.23	2.25		
			9.80	2.25	22.05			-			-			-	22.05	2.25		
					-			-			-			-	-	-		
	1	Y	7.15	1.96	14.01			-			-			-	14.01	1.96		81.72
			4.30	1.96	8.43	0.80	1.70	1.36			-			-	7.07	1.96		
			4.30	1.96	8.43	0.80	1.70	1.36			-			-	7.07	1.96		
			7.15	1.96	14.01			-			-			-	14.01	1.96		
			2	Y	7.15	2.25	16.09			-			-			-		
4.00					2.25	9.00	0.90	1.80	1.62			-			-	7.38	2.25	
		7.15	2.25	16.09			-			-		-	16.09	2.25				
				-			-			-		-	-	-				

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)			
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)					Longitud	Altura	Area (m ²)
17	1	X	7.80	2.14	16.69	0.90	1.85	1.67	0.90	0.80	0.54			-	14.49	2.14	2.14	45.61
			4.25	2.14	9.10	0.80	1.75	1.40			-			-	7.70	2.14		
			4.25	2.14	9.10	0.80	1.75	1.40			-			-	7.70	2.14		
			7.80	2.14	16.69	1.20	0.80	0.96			-			-	15.73	2.14		
	2	X			-									-	-	-		
					-									-	-	-		
					-									-	-	-		
	1	Y	7.90	2.14	16.91			-			-			-	16.91	2.14		39.01
			3.00	2.14	6.42	0.70	1.75	1.23			-			-	5.20	2.14		
			7.90	2.14	16.91			-			-			-	16.91	2.14		
					-			-			-			-	-	-		
	2	Y			-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)			
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)					Longitud	Altura	Area (m ²)
18	1	X	8.75	1.97	17.24	0.90	1.70	1.53	1.00	1.00	1.00			-	14.71	1.97	1.97	30.95
			8.75	1.97	17.24	1.00	1.00	1.00			-			-	16.24	1.97		
					-			-			-			-	-	-		
	2	X			-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		
	1	Y	3.02	1.97	5.95			-			-			-	5.95	1.97		16.49
			3.02	1.97	5.95	0.80	1.70	1.36			-			-	4.59	1.97		
			3.02	1.97	5.95			-			-			-	5.95	1.97		
	2	Y			-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		



Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

19	1	X	8.55	2.04	17.44	0.90	1.80	1.62	1.10	0.80	0.88			-	14.94	2.04	2.04	32.38	
			8.55	2.04	17.44			-			-			-	17.44	2.04			
					-			-			-			-	-	-			
	2	X			-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-				
					-			-			-			-	-				
	1	Y	5.56	2.04	11.34	0.90	0.90	0.81						-	10.53	2.04			21.87
			5.56	2.04	11.34			-			-			-	11.34	2.04			
					-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-	-			
					-			-			-			-	-	-			
2	Y			-			-			-			-	-	-				
				-			-			-			-	-					
				-			-			-			-	-					
				-			-			-			-	-					

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos								Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura				

20	1	X	9.57	2.05	19.62	1.00	1.85	1.85	1.18	0.90	1.06			-	16.71	2.05	2.11	99.21
			5.40	2.05	11.07	0.90	1.85	1.67			-			-	9.41	2.05		
			2.14	2.05	4.39			-			-			-	4.39	2.05		
			9.57	2.05	19.62	0.80	1.85	1.48			-			-	18.14	2.05		
	2	X	9.57	2.18	20.86	1.20	0.90	1.08						-	19.78	2.18		
			5.40	2.18	11.77	0.80	1.85	1.48	0.60	0.60	0.36			-	9.93	2.18		
			9.57	2.18	20.86			-			-			-	20.86	2.18		
					-			-			-			-	-	-		
	1	Y	6.60	2.05	13.53			-						-	13.53	2.05		
			6.60	2.05	13.53	0.70	1.85	1.30			-			-	12.24	2.05		
			6.60	2.05	13.53			-			-			-	13.53	2.05		
			2.03	2.05	4.16			-			-			-	4.16	2.05		
	2	Y	6.60	2.18	14.39			-						-	14.39	2.18		
			6.60	2.18	14.39			-			-			-	14.39	2.18		
			4.25	2.18	9.27	0.80	1.78	1.42	0.60	0.70	0.42			-	7.42	2.18		
			4.18	2.18	9.11	0.80	1.78	1.42			-			-	7.69	2.18		

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)				

21	1	X	8.85	2.20	19.47	0.90	1.90	1.71	1.15	1.00	1.15			-	16.61	2.20	2.20	35.05
			8.85	2.20	19.47	1.15	0.90	1.04			-			-	18.44	2.20		
					-		-				-				-	-		
			-		-				-				-	-	-			
			-		-				-				-	-	-			
			-		-				-				-	-	-			
	2	X			-		-		-		-			-	-	-		38.93
					-		-		-		-			-	-	-		
					-		-		-		-			-	-	-		
	1	Y	6.15	2.20	13.53		-				-			-	13.53	2.20		
			6.15	2.20	13.53	0.90	1.85	1.67			-			-	11.87	2.20		
			6.15	2.20	13.53		-				-			-	13.53	2.20		
		-		-		-			-			-	-	-				
		-		-		-			-			-	-	-				
		-		-		-			-			-	-	-				

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)				

22	1	X	8.35	2.04	17.03	0.80	1.85	1.48	1.00	0.80	0.80			-	14.75	2.04	2.15	67.72
			8.35	2.04	17.03	1.00	1.00	1.00			-			-	16.03	2.04		
					-		-				-				-	-		
			-		-				-				-	-	-			
	2	X	8.35	2.25	18.79	0.80	0.80	0.64			-			-	18.15	2.25		
			8.35	2.25	18.79		-				-			-	18.79	2.25		
					-		-				-			-	-	-		
			-		-		-			-			-	-	-			
	1	Y	3.09	2.04	6.30		-				-			-	6.30	2.04		
			3.09	2.04	6.30	0.80	1.85	1.48			-			-	4.82	2.04		
			3.09	2.04	6.30		-				-			-	6.30	2.04		
			-		-		-			-			-	-	-			
2	Y	3.09	2.25	6.95	0.90	0.70	0.63			-			-	6.32	2.25			
		3.09	2.25	6.95	0.80	1.85	1.48			-			-	5.47	2.25			
		3.09	2.25	6.95		-				-			-	6.95	2.25			
		-		-		-			-			-	-	-				



"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)			
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)					Longitud	Altura	Area (m ²)
23	1	X	9.73	1.96	19.07	0.90	1.75	1.58	1.26	0.70	0.88			-	16.61	1.96	1.96	35.68
			9.73	1.96	19.07			-			-			-	19.07	1.96		
					-			-			-			-	-	-		
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
	2	X			-			-			-			-	-			
					-			-			-			-	-			
					-			-			-			-	-			
	1	Y	5.82	1.96	11.41			-			-			-	11.41	1.96		27.83
			5.82	1.96	11.41			-			-			-	11.41	1.96		
			2.56	1.96	5.02			-			-			-	5.02	1.96		
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
2	Y			-			-			-			-	-				
				-			-			-			-	-				
				-			-			-			-	-				

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)			
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)					Longitud	Altura	Area (m ²)
24	1	X	7.62	2.06	15.70	1.00	1.90	1.90	1.15	0.80	0.92			-	12.88	2.06	2.06	37.35
			7.62	2.06	15.70			-			-			-	15.70	2.06		
			4.26	2.06	8.78			-			-			-	8.78	2.06		
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
	2	X			-			-			-			-	-			
					-			-			-			-	-			
					-			-			-			-	-			
	1	Y	6.89	2.06	14.19			-			-			-	14.19	2.06		32.51
			6.89	2.06	14.19			-			-			-	14.19	2.06		
			2.00	2.06	4.12			-			-			-	4.12	2.06		
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
2	Y			-			-			-			-	-				
				-			-			-			-	-				
				-			-			-			-	-				

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos							Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud				

25	1	X	10.05	2.20	22.11	1.00	1.90	1.90	1.15	0.90	1.04			-	19.18	2.20	2.23	84.35
			10.05	2.20	22.11	0.80	0.80	0.64			-			-	21.47	2.20		
					-			-			-			-	-	-		
			-			-			-			-	-	-	-			
	2	X	10.05	2.25	22.61	0.80	1.90	1.52			-			-	21.09	2.25		
			10.05	2.25	22.61			-			-			-	22.61	2.25		
					-			-			-			-	-	-		
			-			-			-			-	-	-	-			
	1	Y	8.25	2.20	18.15			-			-			-	18.15	2.20		100.24
			4.85	2.20	10.67	0.80	1.85	1.48			-			-	9.19	2.20		
			8.25	2.20	18.15			-			-			-	18.15	2.20		
					-			-			-			-	-	-		
2	Y	8.25	2.25	18.56			-			-			-	18.56	2.25			
		4.85	2.25	10.91	0.70	1.85	1.30			-			-	9.62	2.25			
		3.56	2.25	8.01			-			-			-	8.01	2.25			
		8.25	2.25	18.56			-			-			-	18.56	2.25			

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos							Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area total Resistente (m ²)
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud				

26	1	X	7.85	1.96	15.39	0.90	1.70	1.53			-			-	13.86	1.96	1.96	35.61
			3.25	1.96	6.37			-			-			-	6.37	1.96		
			7.85	1.96	15.39			-			-			-	15.39	1.96		
			-			-			-			-	-	-				
	2	X			-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		
					-			-			-			-	-	-		
	1	Y	5.84	1.96	11.45			-			-			-	11.45	1.96		27.85
			5.85	1.96	11.47			-			-			-	11.47	1.96		
			2.52	1.96	4.94			-			-			-	4.94	1.96		
			-			-			-			-	-	-				
	2	Y			-			-			-			-	-	-		
				-			-			-			-	-	-			
				-			-			-			-	-	-			



Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

Viv.	Piso	Eje	Muros			Vanos						Area total de muro (m ²)	H (m)	H prom (m)	Area Total Resistente (m ²)			
			Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)	Longitud	Altura	Area (m ²)					Longitud	Altura	Area (m ²)
27	1	X	6.52	1.96	12.78	0.80	1.70	1.36			-			-	11.42	1.96	1.96	29.18
			2.54	1.96	4.98			-			-			-	4.98	1.96		
			6.52	1.96	12.78			-			-			-	12.78	1.96		
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
			-			-			-			-	-	-				
	2	X			-			-		-			-	-	-	-		
					-			-		-			-	-	-	-		
					-			-		-			-	-	-	-		
	1	Y	6.48	1.96	12.70			-			-			-	12.70	1.96		30.38
			6.48	1.96	12.70			-			-			-	12.70	1.96		
			2.54	1.96	4.98			-			-			-	4.98	1.96		
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
		-			-			-			-	-	-					
2	Y			-			-		-			-	-	-	-			
				-			-		-			-	-	-	-			
				-			-		-			-	-	-	-			

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

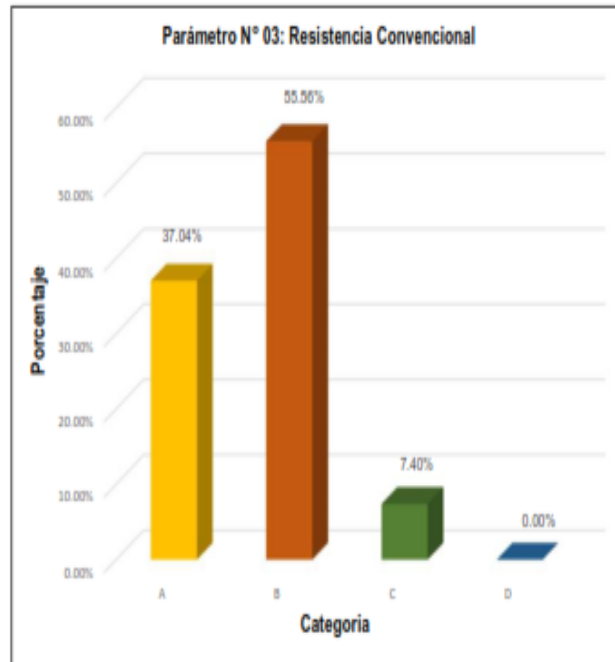
- A: Vivienda con $\alpha \geq 1.0$
- B: Vivienda con $0.65 \leq \alpha < 1.0$
- C: Vivienda con $0.45 \leq \alpha < 0.6$
- D: Vivienda con $\alpha < 0.4$

Viv.	N° de Pisos	At (m2)	Ax (m2)	Ay (m2)	H prom (m)	τ	Pm (tn/m2)	Ps	a0	γ	q	J=SUC	C	α	Categoría	Valor "Kf"
01	2	20.74	55.04	21.04	1.77	2.50	1.00	0.10	1.01	2.05	10.00	0.20	0.15	0.54	C	25
02	1	34.05	26.04	50.35	2.05	2.50	1.00	0.10	0.01	1.00	9.09	0.20	0.22	0.79	B	5
03	2	41.93	66.43	46.36	1.86	2.50	1.00	0.10	1.15	1.37	8.34	0.20	0.22	0.79	B	5
04	2	29.82	67.99	44.03	2.05	2.50	1.00	0.10	1.40	2.00	14.62	0.20	0.17	0.61	B	5
05	1	49.92	29.36	50.54	2.20	2.50	1.00	0.10	0.59	1.72	5.73	0.20	0.25	0.89	B	5
06	1	42.70	23.33	25.16	1.94	2.50	1.00	0.10	0.55	1.06	3.63	0.20	0.35	1.25	A	0
07	2	43.09	59.09	65.39	1.86	2.50	1.00	0.10	1.39	1.09	8.05	0.20	0.25	0.89	B	5
08	2	36.11	76.30	46.71	2.00	2.50	1.00	0.10	1.26	1.61	10.76	0.20	0.19	0.66	B	5
09	2	46.19	112.62	39.01	2.05	2.50	1.00	0.10	0.64	2.89	10.87	0.20	0.13	0.46	C	25
10	1	46.36	43.83	40.82	2.52	2.50	1.00	0.10	0.86	1.07	7.46	0.20	0.31	1.11	A	0
11	1	37.01	32.24	16.83	2.15	2.50	1.00	0.10	0.51	1.71	4.65	0.20	0.25	0.89	B	5
12	1	52.99	51.57	45.99	2.46	2.50	1.00	0.10	0.67	1.12	7.41	0.20	0.30	1.07	A	0
13	2	62.21	72.27	89.66	2.21	2.50	1.00	0.10	1.16	1.24	9.31	0.20	0.22	0.79	B	5
14	1	44.25	40.62	23.67	1.95	2.50	1.00	0.10	0.53	1.72	4.63	0.20	0.27	0.96	B	5
15	2	56.61	79.93	63.72	2.23	2.50	1.00	0.10	1.36	1.05	10.06	0.20	0.23	0.82	B	5
16	2	70.07	79.11	61.72	2.06	2.50	1.00	0.10	1.13	1.03	7.74	0.20	0.24	0.86	B	5
17	1	61.62	45.61	39.01	2.14	2.50	1.00	0.10	0.63	1.17	4.60	0.20	0.32	1.14	A	0
18	1	26.43	30.95	16.49	1.97	2.50	1.00	0.10	0.62	1.66	5.76	0.20	0.25	0.89	B	5
19	1	47.54	32.36	21.87	2.04	2.50	1.00	0.10	0.46	1.46	3.62	0.20	0.26	1.00	A	0
20	2	63.16	99.21	67.34	2.11	2.50	1.00	0.10	1.36	1.14	10.07	0.20	0.23	0.82	B	5
21	1	54.43	35.05	36.93	2.20	2.50	1.00	0.10	0.64	1.11	4.88	0.20	0.32	1.14	A	0
22	2	25.80	67.72	36.16	2.15	2.50	1.00	0.10	1.40	1.67	13.95	0.20	0.17	0.61	B	5
23	1	56.63	35.66	27.63	1.96	2.50	1.00	0.10	0.49	1.26	3.62	0.20	0.32	1.14	A	0
24	1	52.50	37.35	32.51	2.06	2.50	1.00	0.10	0.62	1.15	4.49	0.20	0.33	1.16	A	0
25	2	62.91	64.35	100.24	2.23	2.50	1.00	0.10	1.02	1.19	6.04	0.20	0.22	0.79	B	5
26	1	45.64	35.61	27.85	1.96	2.50	1.00	0.10	0.61	1.26	4.44	0.20	0.32	1.14	A	0
27	1	42.25	29.16	30.36	1.96	2.50	1.00	0.10	0.69	1.04	4.52	0.20	0.35	1.25	A	0

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional

- A: Vivienda con $\alpha \geq 1.0$
- B: Vivienda con $0.65 \leq \alpha < 1.0$
- C: Vivienda con $0.45 \leq \alpha < 0.6$
- D: Vivienda con $\alpha < 0.4$

Parámetro N° 03: Resistencia Convencional		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	10	37.04%
B	15	55.56%
C	2	7.40%
D	0	0.00%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 04: Posición del Edificio y Cimentación.

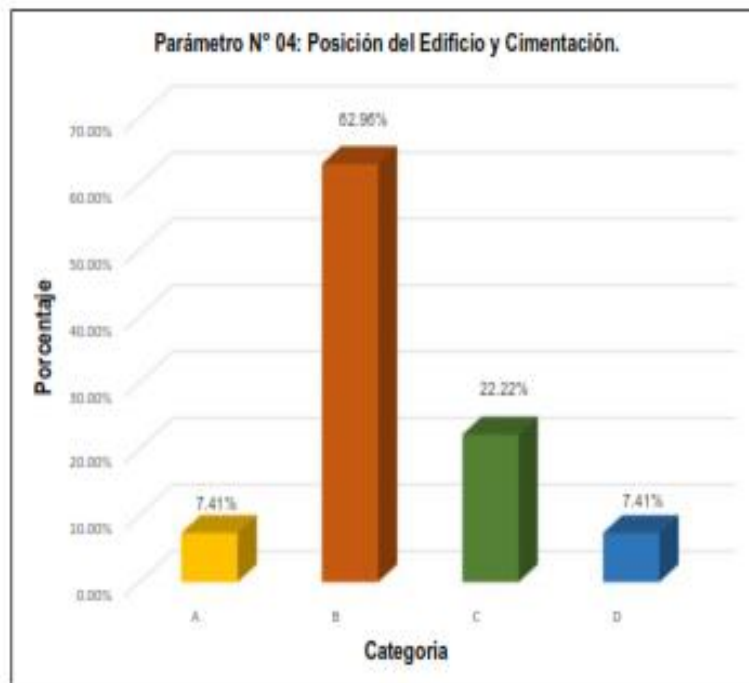
- A:** Vivienda cimentada sobre terreno estable con pendiente inferior o igual a 10%. La fundación está ubicada a una misma cota. Ausencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.
- B:** Vivienda cimentada sobre roca con pendiente comprendida entre un 10% y un 30% o sobre terreno suelto comprendido en un 10% y un 20%. La diferencia máxima entre las cotas de la fundación es inferior a 1.00 m. ausencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.
- C:** Vivienda cimentada sobre terreno suelto con pendiente comprendida entre un 20% y un 30% o sobre terreno rocoso con pendiente comprendida entre un 30% y un 50%. La diferencia máxima entre las cotas de fundación es inferior a 1.00 m. presencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.
- D:** Vivienda cimentada sobre terreno suelto con pendiente mayor al 30% o sobre terreno rocoso con pendiente mayor al 50%. La diferencia máxima entre las cotas de la fundación es superior a 1.00 m. Presencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.

Vivienda	Tipo de Terreno sobre el cual esta la Cimentación		Pendiente de Terreno	Diferencia Maxima entre cotas de la cimentación (m)	Presencia de Empuje no Equilibrado	Categoría	Valor "K1"
	Estable	Suelto	%				
01	X		8.00	0.00	NO	A	0
02		X	12.00	0.00	NO	B	5
03		X	11.00	0.00	NO	B	5
04		X	15.00	0.10	NO	B	5
05		X	22.00	0.10	NO	C	25
06		X	15.00	0.20	NO	B	5
07	X		9.00	0.00	NO	A	0
08	X		15.00	0.15	NO	B	5
09		X	12.50	0.25	NO	B	5
10		X	12.50	0.20	NO	B	5
11		X	12.00	0.20	NO	B	5
12	X		15.00	0.20	NO	B	5
13		X	15.00	0.30	NO	B	5
14		X	22.00	0.25	NO	C	25
15		X	20.50	0.20	NO	C	25
16		X	24.00	0.15	NO	C	25
17	X		20.00	0.30	NO	B	5
18	X		20.00	0.50	NO	B	5
19		X	22.00	0.30	NO	C	25
20	X		15.00	0.50	NO	B	5
21		X	15.00	0.10	NO	B	5
22		X	30.50	0.25	NO	D	45
23		X	12.00	0.15	NO	B	5
24		X	17.00	0.30	NO	B	5
25		X	16.00	0.20	NO	B	5
26	X		31.00	0.50	NO	C	25
27		X	31.50	0.50	NO	D	45

Parámetro N° 04: Posición del Edificio y Cimentación.

- A:** Vivienda cimentada sobre terreno estable con pendiente inferior o igual a 10%. La fundación está ubicada a una misma cota. Ausencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.
- B:** Vivienda cimentada sobre roca con pendiente comprendida entre un 10% y un 30% o sobre terreno suave comprendido en un 10% y un 20%. La diferencia máxima entre las cotas de la fundación es inferior a 1.00 m. ausencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.
- C:** Vivienda cimentada sobre terreno suave con pendiente comprendida entre un 20% y un 30% o sobre terreno rocoso con pendiente comprendida entre un 30% y un 50%. La diferencia máxima entre las cotas de fundación es inferior a 1.00 m. presencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.
- D:** Vivienda cimentada sobre terreno suave con pendiente mayor al 30% o sobre terreno rocoso con pendiente mayor al 50%. La diferencia máxima entre las cotas de la fundación es superior a 1.00 m. Presencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.

Parámetro N° 04: Posición del Edificio y Cimentación.		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	2	7.41%
B	17	62.96%
C	6	22.22%
D	2	7.41%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 05: Diafragmas Horizontales

Vivienda con diafragmas, de cualquier naturaleza, que satisfacen las condiciones: a) Ausencia de planos a

A: desnivel; b) La deformabilidad del diafragma es despreciable; c) La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.

B: Vivienda con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con la condición a.

C: Vivienda con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con las condiciones a y b.

D: Vivienda cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.

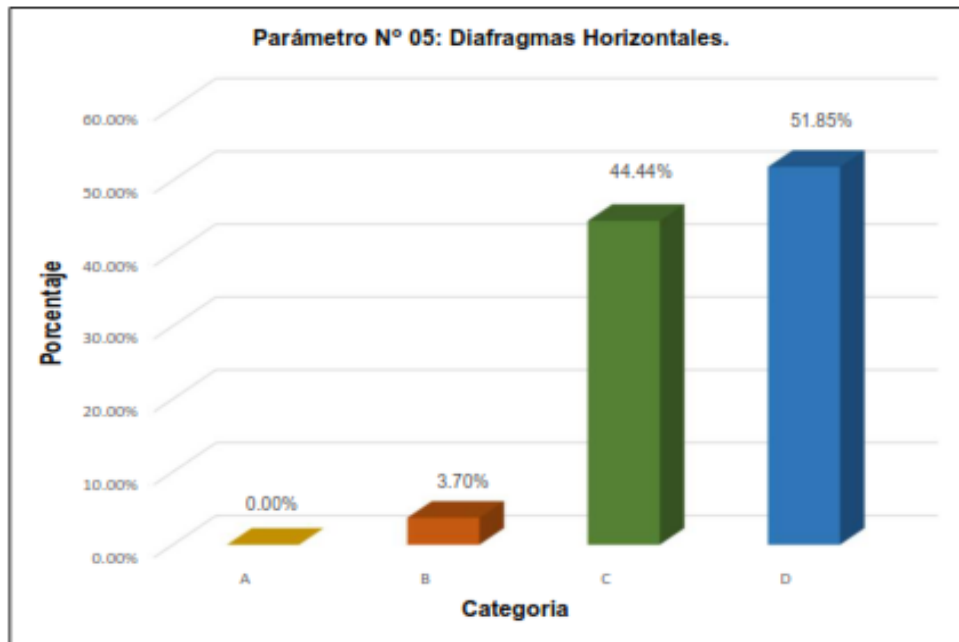
Vivienda	Categoría				Valor "Ki"
	A	B	C	D	
01				X	45
02			X		15
03				X	45
04			X		15
05			X		15
06				X	45
07				X	45
08			X		15
09			X		15
10				X	45
11				X	45
12				X	45
13			X		15
14				X	45
15			X		15
16				X	45
17		X			5
18			X		15
19				X	45
20			X		15
21				X	45
22			X		15
23			X		15
24				X	45
25				X	45
26				X	45
27			X		15

Parámetro N° 05: Diafragmas Horizontales

Vivienda con diafragmas, de cualquier naturaleza, que satisfacen las condiciones: a) Ausencia de planos a desnivel; b) La deformabilidad del diafragma es despreciable; c) La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.

- A:** Vivienda con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con la condición a.
- C:** Vivienda con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con las condiciones a y b.
- D:** Vivienda cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.

Parámetro N° 05: Diafragmas Horizontales		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	0	0.00%
B	1	3.70%
C	12	44.44%
D	14	51.85%
Total	27	100.00%



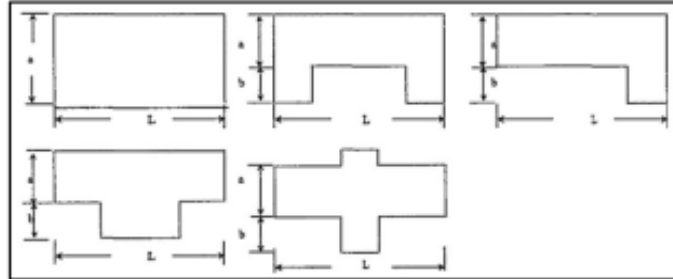
Parámetro N° 06: Configuración en Planta

A: Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.2$

B: Vivienda con $0.5 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

C: Vivienda con $0.5 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

D: Vivienda con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$



Vivienda	Dimensiones			β_1	β_2	Categoría	Valor "Ki"
	L (m)	a (m)	b (m)				
01	6.10	3.40	0.00	0.56	0.00	A	0
02	4.62	7.50	0.00	1.62	0.00	A	0
03	6.50	6.45	0.00	0.99	0.00	A	0
04	7.40	4.03	0.00	0.54	0.00	A	0
05	5.45	9.16	0.00	1.68	0.00	A	0
06	6.55	6.49	0.00	0.99	0.00	A	0
07	6.00	6.95	0.00	1.16	0.00	A	0
08	10.30	2.85	0.00	0.28	0.00	A	0
09	14.17	3.26	0.00	0.23	0.00	A	0
10	5.46	5.46	1.24	1.00	0.23	A	0
11	6.45	4.35	0.00	0.52	0.00	A	0
12	6.19	6.47	0.00	0.79	0.00	A	0
13	7.84	7.15	0.00	0.91	0.00	A	0
14	9.03	4.90	0.00	0.54	0.00	A	0
15	6.64	6.63	0.00	0.75	0.00	A	0
16	9.80	7.15	0.00	0.73	0.00	A	0
17	7.80	7.90	0.00	1.01	0.00	A	0
18	6.75	3.02	0.00	0.35	0.00	A	0
19	6.55	5.56	0.00	0.65	0.00	A	0
20	9.57	6.60	0.00	0.69	0.00	A	0
21	6.85	6.15	0.00	0.69	0.00	A	0
22	6.35	3.09	0.00	0.37	0.00	A	0
23	9.73	5.82	0.00	0.60	0.00	A	0
24	7.62	6.89	0.00	0.90	0.00	A	0
25	10.05	6.25	0.00	0.62	0.00	A	0
26	7.85	5.64	0.00	0.74	0.00	A	0
27	6.52	6.48	0.00	0.99	0.00	A	0

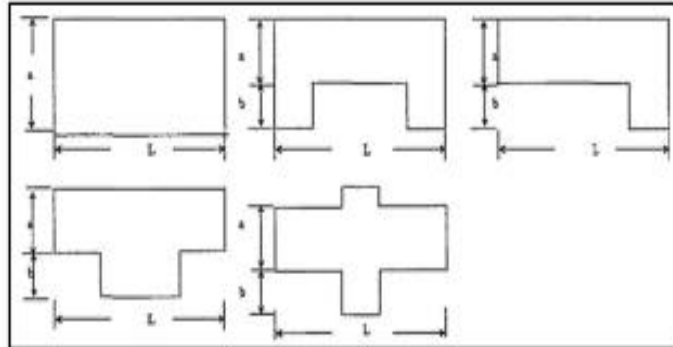
Parámetro N° 06: Configuración en Planta

A: Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.2$

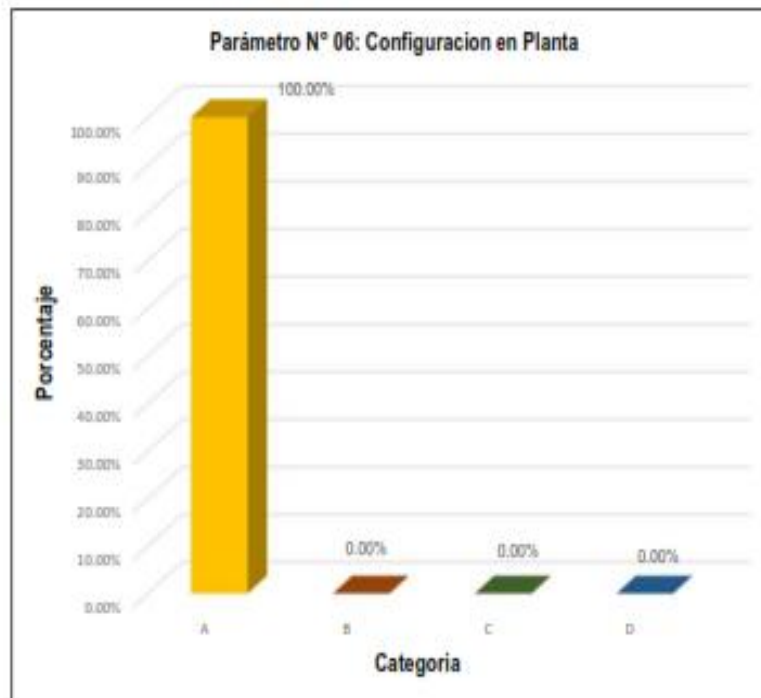
B: Vivienda con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.3$

C: Vivienda con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

D: Vivienda con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$

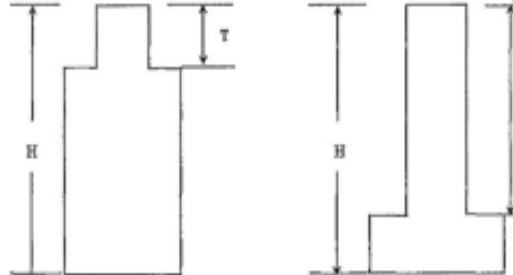


Parámetro N° 06: Configuración en Planta		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	27	100.00%
B	0	0.00%
C	0	0.00%
D	0	0.00%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 07: Configuración en Elevación

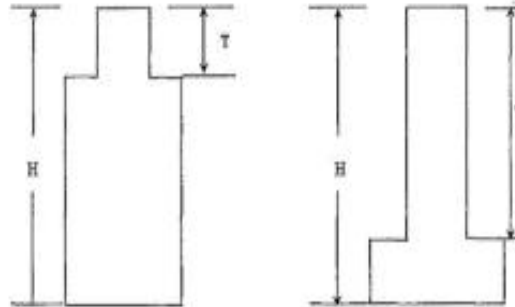
- A: Vivienda sin variación de área
- B: Vivienda Porche<10%
- C: Vivienda Porche<20% y >10% $\Rightarrow T/H < 2/3$
- D: Vivienda Porche>20% $\Rightarrow T/H > 2/3$



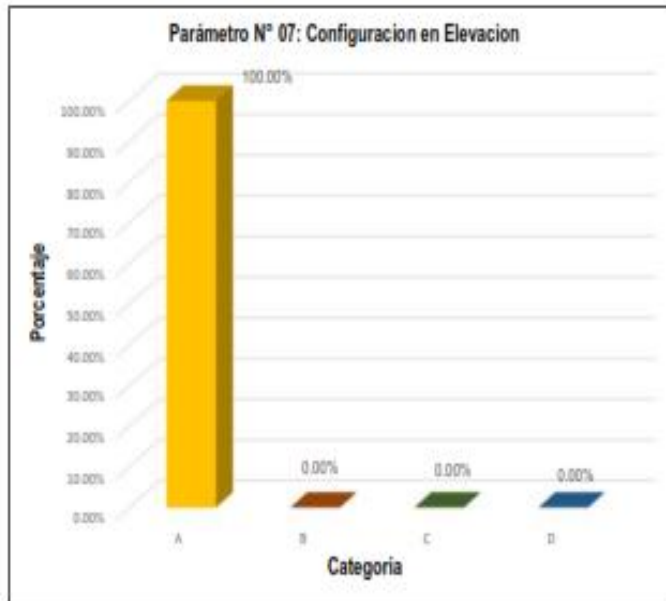
Vivienda	Dimensiones		Área Total de Primer Piso (m ²) A	Cambio de Área de Entrepisos (m ²) DA	DA/A (Porche)	T/H	Categoría	Valor "KI"
	H (m)	T (m)						
01	1.77	0.00	20.74	0.00	0	0	A	0
02	2.65	0.00	34.65	0.00	0	0	A	0
03	1.88	0.00	41.93	0.00	0	0	A	0
04	2.05	0.00	29.82	0.00	0	0	A	0
05	2.20	0.00	49.92	0.00	0	0	A	0
06	1.94	0.00	42.70	0.00	0	0	A	0
07	1.88	0.00	43.09	0.00	0	0	A	0
08	2.00	0.00	38.11	0.00	0	0	A	0
09	2.05	0.00	46.19	0.00	0	0	A	0
10	2.52	0.00	46.36	0.00	0	0	A	0
11	2.15	0.00	37.01	0.00	0	0	A	0
12	2.48	0.00	52.99	0.00	0	0	A	0
13	2.21	0.00	62.21	0.00	0	0	A	0
14	1.95	0.00	44.25	0.00	0	0	A	0
15	2.23	0.00	58.61	0.00	0	0	A	0
16	2.08	0.00	70.07	0.00	0	0	A	0
17	2.14	0.00	61.62	0.00	0	0	A	0
18	1.97	0.00	26.43	0.00	0	0	A	0
19	2.04	0.00	47.54	0.00	0	0	A	0
20	2.11	0.00	63.16	0.00	0	0	A	0
21	2.20	0.00	54.43	0.00	0	0	A	0
22	2.15	0.00	25.80	0.00	0	0	A	0
23	1.96	0.00	56.63	0.00	0	0	A	0
24	2.06	0.00	52.50	0.00	0	0	A	0
25	2.23	0.00	62.91	0.00	0	0	A	0
26	1.96	0.00	45.84	0.00	0	0	A	0
27	1.96	0.00	42.25	0.00	0	0	A	0

Parámetro N° 07: Configuración en Elevación

- A: Vivienda sin variación de área
- B: Vivienda Porche 10%
- C: Vivienda Porche >20% y >10% $\leq T/H < 2/3$
- D: Vivienda Porche >20% $\geq T/H < 2/3$



Parámetro N° 07: Configuración en Elevación		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	27	100.00%
B	0	0.00%
C	0	0.00%
D	0	0.00%
Total	27	100.00%



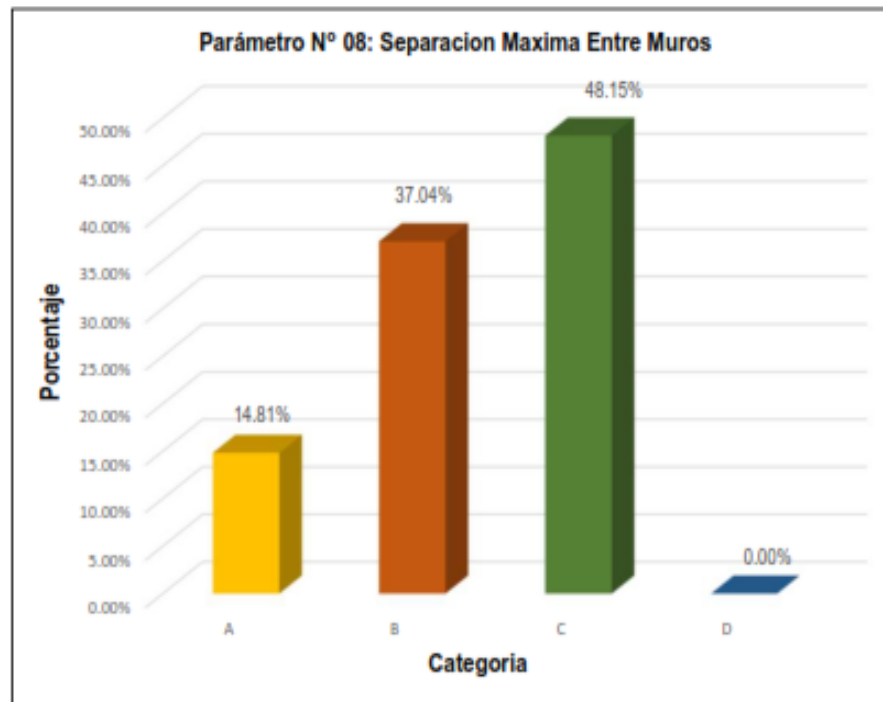
Parámetro N° 08: Separacion Maxima Entre Muros
A: Vivienda con $L/S < 15$
B: Vivienda con $15 \leq L/S < 18$
C: Vivienda con $18 \leq L/S < 25$
D: Vivienda con $L/S \geq 25$

Vivienda	Espaciamiento de los muros	Espesor del Muro Maestro	L/S	Categoria	Valor "Ki"
	L (m)	S (m)			
01	6.10	0.40	15.25	B	5
02	7.50	0.40	18.75	C	25
03	6.50	0.40	16.25	B	5
04	5.60	0.40	14.00	A	0
05	9.16	0.40	22.90	C	25
06	6.58	0.40	16.45	B	5
07	6.40	0.40	16.00	B	5
08	6.00	0.40	15.00	B	5
09	7.10	0.40	17.75	B	5
10	7.25	0.40	18.13	C	25
11	8.45	0.40	21.13	C	25
12	8.19	0.40	20.48	C	25
13	9.56	0.40	23.90	C	25
14	9.03	0.40	22.58	C	25
15	5.84	0.40	14.60	A	0
16	6.40	0.40	16.00	B	5
17	7.80	0.40	19.50	C	25
18	8.75	0.40	21.88	C	25
19	8.55	0.40	21.38	C	25
20	6.60	0.40	16.50	B	5
21	6.15	0.40	15.38	B	5
22	4.00	0.40	10.00	A	0
23	9.73	0.40	24.33	C	25
24	7.62	0.40	19.05	C	25
25	5.45	0.40	13.63	A	0
26	7.85	0.40	19.63	C	25
27	6.52	0.40	16.30	B	5

Parámetro N° 08: Separacion Maxima Entre Muros

- A: Vivienda con $L/S < 15$
- B: Vivienda con $15 \leq L/S < 18$
- C: Vivienda con $18 \leq L/S < 25$
- D: Vivienda con $L/S \geq 25$

Parámetro N° 08: Separacion Maxima Entre Muros		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	4	14.81%
B	10	37.04%
C	13	48.15%
D	0	0.00%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 09: Tipo de Cubierta

A: La Vivienda presenta las siguientes características: 1. Cubierta estable, provista de una estructura que la soporta con tijaes y correas debidamente espaciados; 2. Cubierta anclada adecuadamente a la estructura que la soporta mediante accesorios de fijación (tirafones, pernos, etc.); 3. Cubierta plana o liviana, debidamente amarrada y apoyada.

B: Vivienda que no cumple una de las características presentadas en la clase A.

C: Vivienda que no cumple dos de las características presentadas en la clase A.

D: Vivienda que no cumple ninguna de las características presentadas en la clase A.

Vivienda	Categoría				Valor "K _i "
	A	B	C	D	
01			X		25
02			X		25
03			X		25
04			X		25
05				X	45
06			X		25
07			X		25
08			X		25
09			X		25
10				X	45
11			X		25
12			X		25
13			X		25
14			X		25
15				X	45
16			X		25
17		X			15
18			X		25
19			X		25
20			X		25
21			X		25
22			X		25
23		X			15
24				X	45
25			X		25
26			X		25
27			X		25

Parámetro N° 09: Tipo de Cubierta

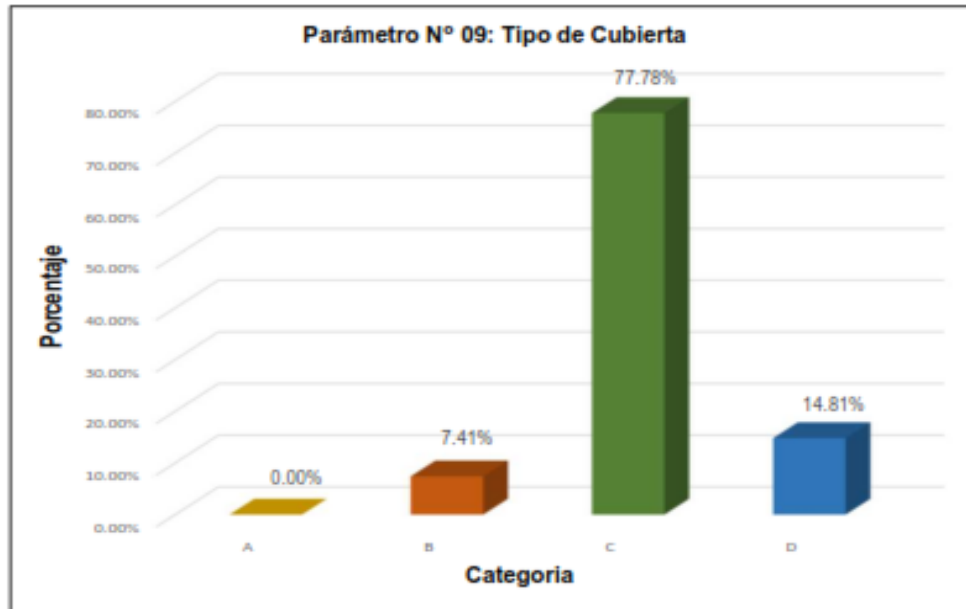
La Vivienda presenta las siguientes características: 1. Cubierta estable, provista de una estructura que la soporta con tijaes y correas debidamente espaciados; 2. Cubierta anclada adecuadamente a la estructura que la soporta mediante accesorios de fijación (tirafones, pernos, etc.); 3. Cubierta plana o liviana, debidamente amarrada y apoyada.

A: Vivienda que no cumple una de las características presentadas en la clase A.

B: Vivienda que no cumple dos de las características presentadas en la clase A.

C: Vivienda que no cumple ninguna de las características presentadas en la clase A.

Parámetro N° 09: Tipo de Cubierta		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	0	0.00%
B	2	7.41%
C	21	77.78%
D	4	14.81%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 10: Elementos No Estructurales

A: Vivienda sin parapetos.

Vivienda sin parapetos, con elementos de cornisas bien conectadas a la pared, con chimeneas de pequeña

B: *dimensión y de peso modesto. Vivienda cuyo balcón forma parte integrante de la estructura de los diafragmas.*

C: Vivienda con elementos de pequeña dimensión, mal vinculada a la pared.

Vivienda que presenta chimeneas o cualquier otro tipo de elemento en el techo, mal vinculado a la

D: *estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que pueden caer . en caso de terremoto. Vivienda con balcones contruidos posteriormente a las estructuras principales y conectadas a ésta de modo deficiente.*

Vivienda	Categoría				Valor "Ki"
	A	B	C	D	
01	X				0
02	X				0
03	X				0
04	X				0
05	X				0
06	X				0
07		X			0
08	X				0
09	X				0
10	X				0
11	X				0
12		X			0
13	X				0
14		X			0
15		X			0
16	X				0
17	X				0
18	X				0
19	X				0
20	X				0
21	X				0
22		X			0
23	X				0
24	X				0
25	X				0
26	X				0
27	X				0

Parámetro N° 10: Elementos No Estructurales

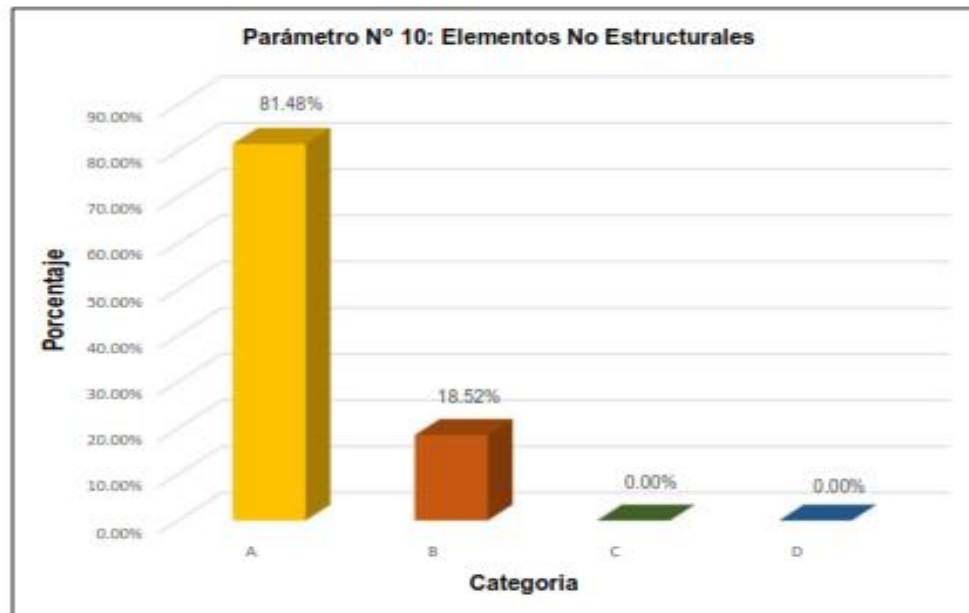
A: Vivienda sin parapetos.

B: Vivienda sin parapetos, con elementos de cornisas bien conectadas a la pared, con chimeneas de pequeña dimensión y de peso modesto. Vivienda cuyo balcón forma parte integrante de la estructura de los diafragmas.

C: Vivienda con elementos de pequeña dimensión, mal vinculada a la pared.

D: Vivienda que presenta chimeneas o cualquier otro tipo de elemento en el techo, mal vinculado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que pueden caer en caso de terremoto. Vivienda con balcones contruidos posteriormente a las estructuras principales y conectadas a ésta de modo deficiente.

Parámetro N° 10: Elementos No Estructurales		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	22	81.48%
B	5	18.52%
C	0	0.00%
D	0	0.00%
Total	27	100.00%



Parámetro N° 11: Estado de Conservación

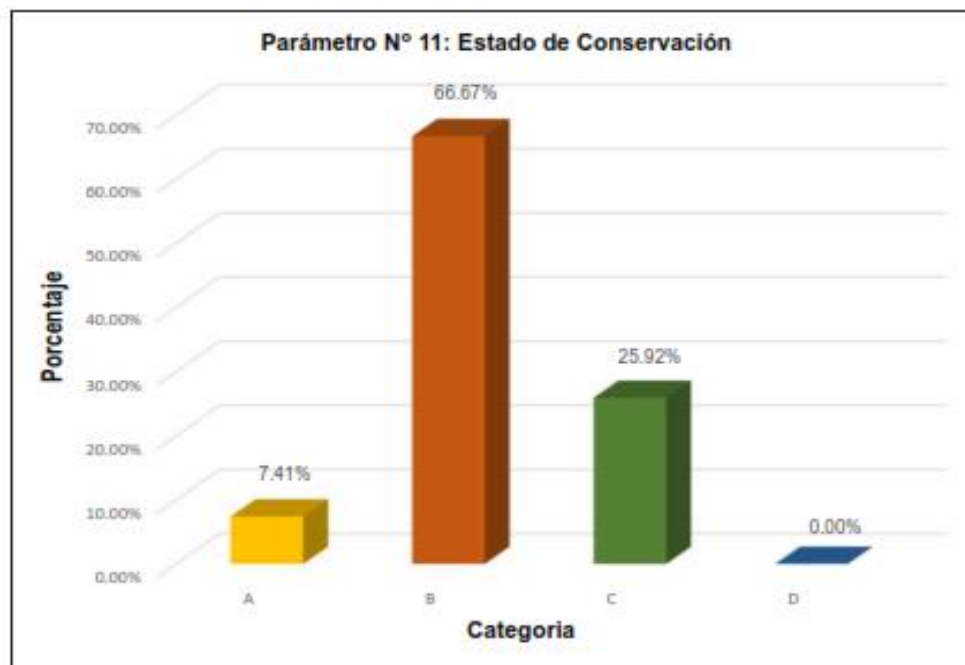
- A:** Muros en buena condición, sin lesiones visibles.
- B:** Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones han sido producidas por terremotos.
- Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetro de ancho o con lesiones capilares producidas por sismos. Viviendas que no presentan lesiones pero que se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la mampostería.
- D:** Muros que presentan, un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

Vivienda	Categoría				Valor "Ki"
	A	B	C	D	
01		X			5
02		X			5
03		X			5
04			X		25
05		X			5
06			X		25
07		X			5
08		X			5
09		X			5
10		X			5
11			X		25
12			X		25
13		X			5
14		X			5
15		X			5
16		X			5
17	x				0
18			X		25
19		X			5
20		X			5
21		X			5
22			X		25
23	x				0
24		X			5
25		X			5
26		X			5
27			X		25

Parámetro N° 11: Estado de Conservación

- A:** Muros en buena condición, sin lesiones visibles.
- B:** Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones han sido producidas por terremotos.
- Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetro de ancho o con lesiones capilares producidas por sismos. Viviendas que no presentan lesiones pero que se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la mampostería.
- C:**
- D:** Muros que presentan, un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

Parámetro N° 11: Estado de Conservación		
Categoría	Numero de Viviendas	Porcentaje
A	2	7.41%
B	18	66.67%
C	7	25.92%
D	0	0.00%
Total	27	100.00%



CALCULO DE INDICE DE VULNEARIBILIDAD

VULNERABILIDAD BAJA = 0.00% - 15.00%

VULNERABILIDAD MEDIA = 15.00% - 35.00%

VULNERABILIDAD ALTA = 35.00% - 100.00%

Vivienda	Parametro	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	Valor Iv	%Iv	Vulnerabilidad
	Wi	1.00	0.25	1.50	0.75	1.00	0.50	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00			
01	Valor Ki	45	25	25	0	45	0	0	5	25	0	5	165.00	43.14%	ALTA
02	Valor Ki	45	25	5	5	15	0	0	25	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
03	Valor Ki	45	45	5	5	45	0	0	5	25	0	5	143.75	37.58%	ALTA
04	Valor Ki	20	25	5	5	15	0	0	0	25	0	25	102.50	26.80%	MEDIA
05	Valor Ki	45	45	5	25	15	0	0	25	45	0	5	153.75	40.20%	ALTA
06	Valor Ki	45	25	0	5	45	0	0	5	25	0	25	151.25	39.54%	ALTA
07	Valor Ki	45	45	5	0	45	0	0	5	25	0	5	140.00	36.60%	ALTA
08	Valor Ki	20	25	5	5	15	0	0	5	25	0	5	83.75	21.90%	MEDIA
09	Valor Ki	20	25	25	5	15	0	0	5	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
10	Valor Ki	45	45	0	5	45	0	0	25	45	0	5	161.25	42.16%	ALTA
11	Valor Ki	45	45	5	5	45	0	0	25	25	0	25	168.75	44.12%	ALTA
12	Valor Ki	45	25	0	5	45	0	0	25	25	0	25	156.25	40.85%	ALTA
13	Valor Ki	45	25	5	5	15	0	0	25	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
14	Valor Ki	20	25	5	25	45	0	0	25	25	0	5	133.75	34.97%	MEDIA
15	Valor Ki	45	45	5	25	15	0	0	0	45	0	5	147.50	38.56%	ALTA
16	Valor Ki	45	45	5	25	45	0	0	5	25	0	5	158.75	41.50%	ALTA
17	Valor Ki	5	5	0	5	5	0	0	25	15	0	0	36.25	9.48%	BAJA
18	Valor Ki	20	25	5	5	15	0	0	25	25	0	25	108.75	28.43%	MEDIA
19	Valor Ki	45	45	0	25	45	0	0	25	25	0	5	156.25	40.85%	ALTA
20	Valor Ki	45	45	5	5	15	0	0	5	25	0	5	113.75	29.74%	MEDIA
21	Valor Ki	45	45	0	5	45	0	0	5	25	0	5	136.25	35.62%	ALTA
22	Valor Ki	20	25	5	45	15	0	0	0	25	0	25	132.50	34.64%	MEDIA
23	Valor Ki	5	5	0	5	15	0	0	25	15	0	0	46.25	12.09%	BAJA
24	Valor Ki	45	25	0	5	45	0	0	25	45	0	5	156.25	40.85%	ALTA
25	Valor Ki	45	25	5	5	45	0	0	0	25	0	5	137.50	35.96%	ALTA
26	Valor Ki	45	45	0	25	45	0	0	25	25	0	5	156.25	40.85%	ALTA
27	Valor Ki	20	25	0	45	15	0	0	5	25	0	25	126.25	33.01%	MEDIA

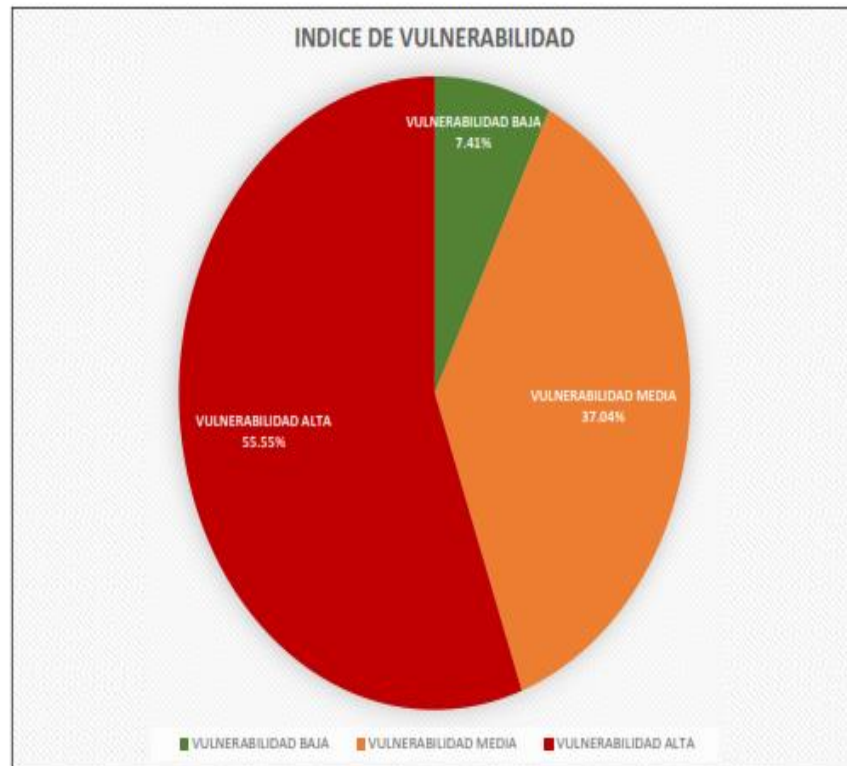
CALCULO DE INDICE DE VULNEARIBILIDAD

VULNERABILIDAD BAJA = 0.00% - 15.00%

VULNERABILIDAD MEDIA = 15.00% - 35.00%

VULNERABILIDAD ALTA = 35.00% - 100.00%

VULNERABILIDAD	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
VULNERABILIDAD BAJA	2	7.41%
VULNERABILIDAD MEDIA	10	37.04%
VULNERABILIDAD ALTA	15	55.55%
TOTAL	27	100.00%



Anexo 06: Fichas de Evaluación de Viviendas Analizadas Mediante la Metodología Fema-154.

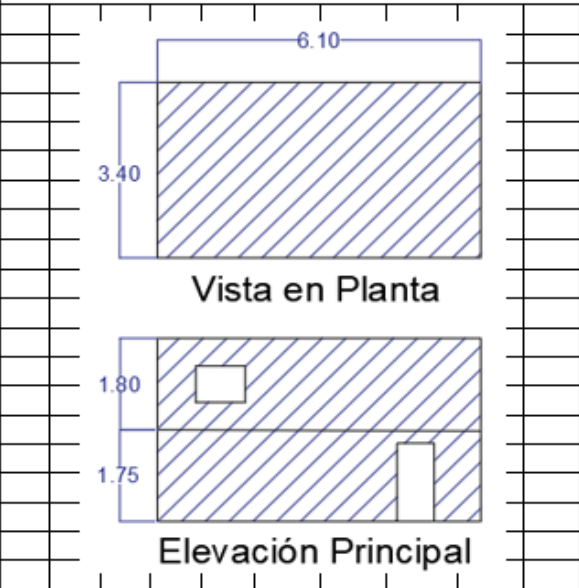


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 278 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 01
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 1990
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 20.74 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA		
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros		
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos		
Comercio	Emerg.	Industria	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento		

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	URM INF	(MRF)	(SW)	URM INF	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTAJACION FINAL, S 1.70

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---



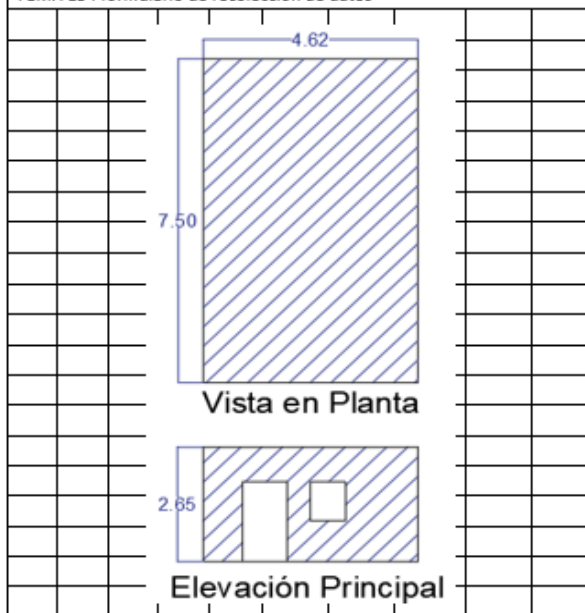
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 275 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 02
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 1995
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 34.65 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S **0.90**

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---

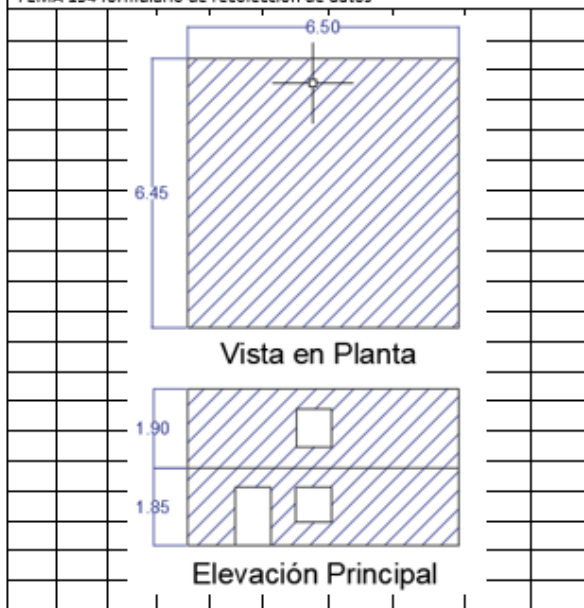


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: CLL. NN 276 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 03
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 2001
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 41.93 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA			
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros			
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos			
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento			

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
	(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(MRF)	(SW)	(INF)	(TU)	(FD)	(RD)			
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	
PUNTUACION FINAL, S																1.30

COMENTARIOS:

REQUIERE EVALUACION DETALLADA
 SI NO



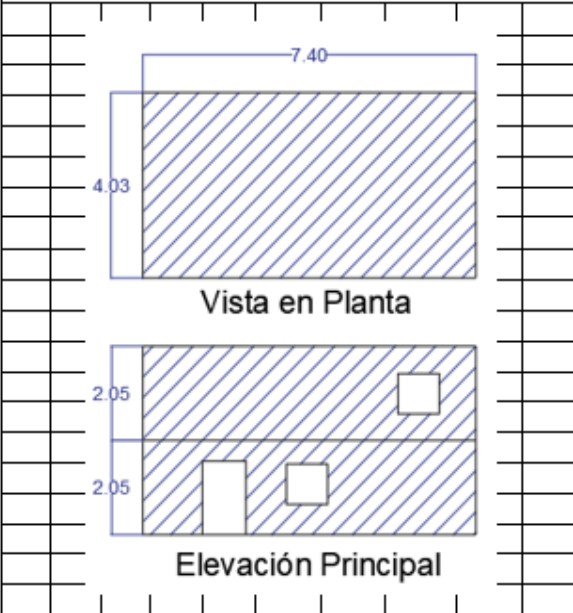
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 280 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 04
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 1997
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 29.82 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60
PUNTUACION FINAL, S	0.90														

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA S NO
--------------	--



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE
DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA

	<p>Dirección: PJE. NN 279 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH</p> <p>Otra Identificación: VIVIENDA 05</p> <p>Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 1998</p> <p>Inspector: José Mauro Granados Osorio</p> <p>Área Techada: 49.92 m²</p> <p>Nombre del Edificio: Vivienda</p> <p>Uso: Residencia</p>
FOTOGRAFIA	

ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10 11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000 1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
			(MRF)	(BR)	(LM)			(MRF)	(SW)	INF	(TU)		(FD)	(RD)		
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	
PUNTUACION FINAL, S															0.90	

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
---------------------	--

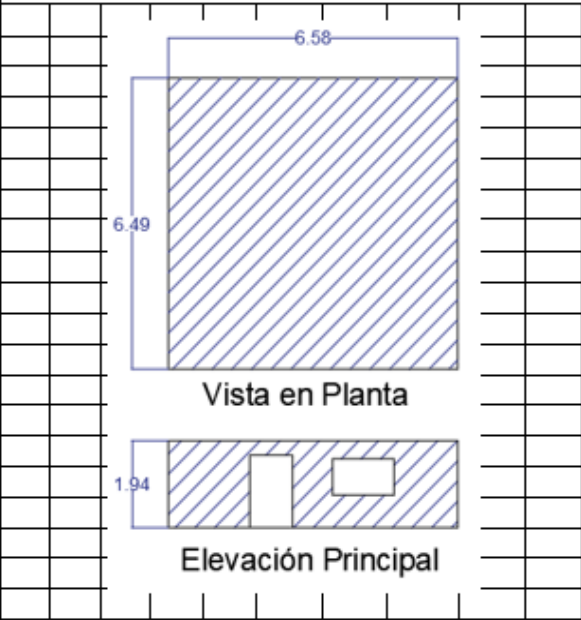


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 06
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2007
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 42.70 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA			
Sala	Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros			
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos			
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento			

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S **1.30**

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---



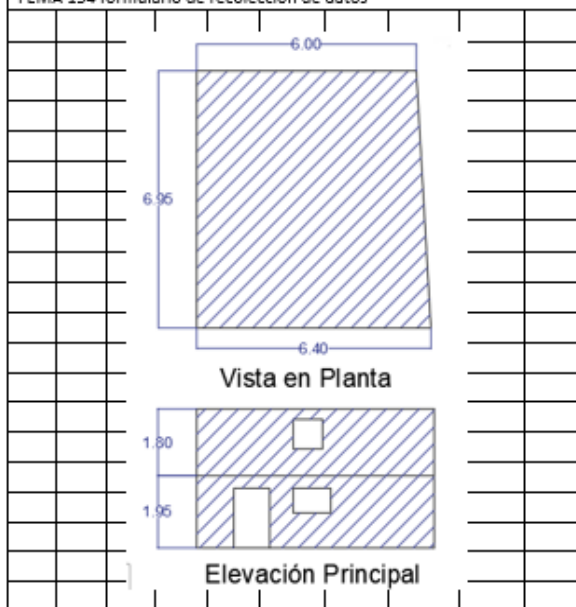
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 07
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 2008
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 43.09 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA		
Sala	Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros		
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos		
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rigido	Blando	Pobre	Revestimiento		

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL

TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	URM INF	(MRF)	(SW)	URM INF	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S

2.10

COMENTARIOS:

REQUIERE EVALUACION DETALLADA
 SI NO

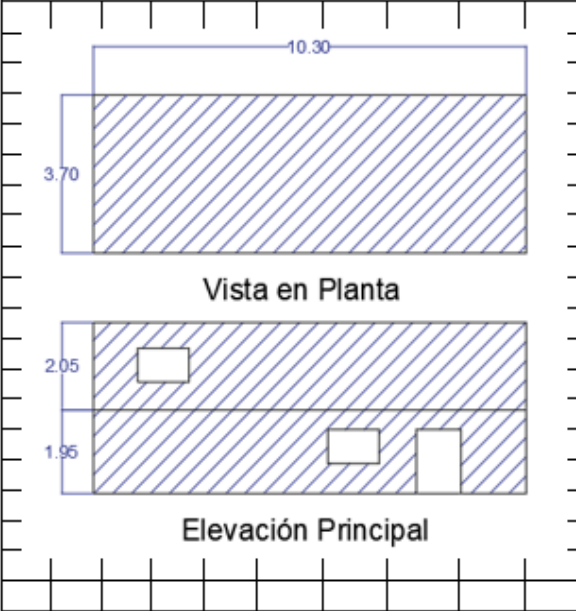


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 OSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 08
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 2007
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 38.11 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10 11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
Comercio	S. de	Emerg.	101 - 1000 1000+	Dura	Media	Denso	Rigido	Blando	Pobre	Revestimiento	

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S **2.10**

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---

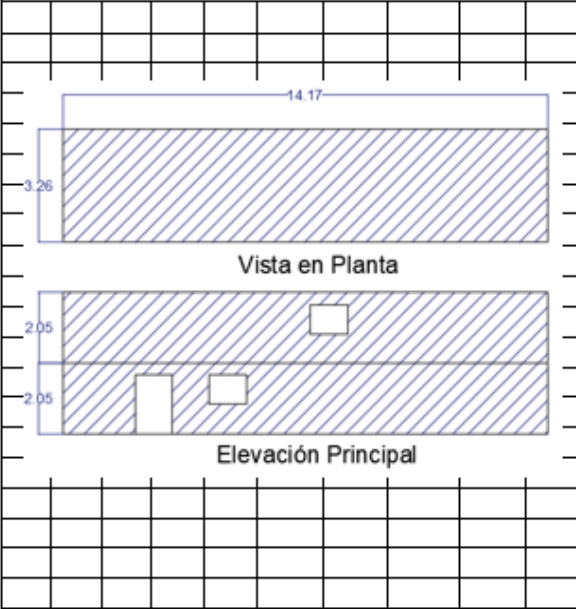


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 287 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
Otra Identificación: VIVIENDA 09
Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 2006
Inspector: José Mauro Granados Osorio
Área Techada: 46.19 m²
Nombre del Edificio: Vivienda
Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Publica	Gobierno	oficina	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	Número de Personas	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	0 - 10	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	
			11 - 100								
			101 - 1000								
			1000+								

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	

PUNTUACION FINAL, S 1.30

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---

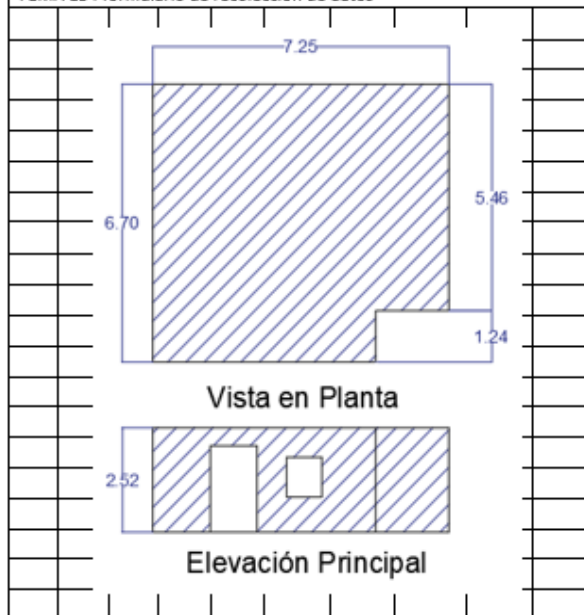


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 280 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 10
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 1999
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 46.36 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
Comercio	S. de Emerg.	Escuela	11 - 100	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	
			101 - 1000								
			1000+								

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-sódigo	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	
PUNTAJACION FINAL, S																0.90

COMENTARIOS:

REQUIERE EVALUACION DETALLADA
 SI NO

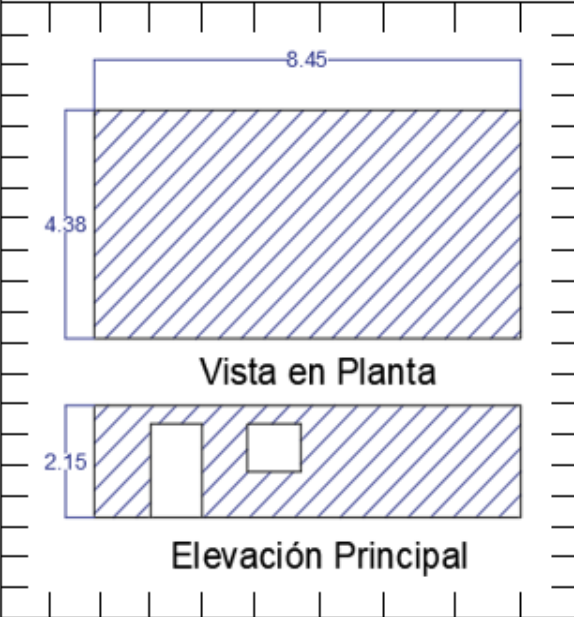


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: CLL. NN 276 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 11
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2005
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 37.01 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA		
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros		
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos		
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento		

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL

TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)			(MRF)	(SW)	INF	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S

1.30

COMENTARIOS:

REQUIERE
 EVALUACION
 DETALLADA

SI NO

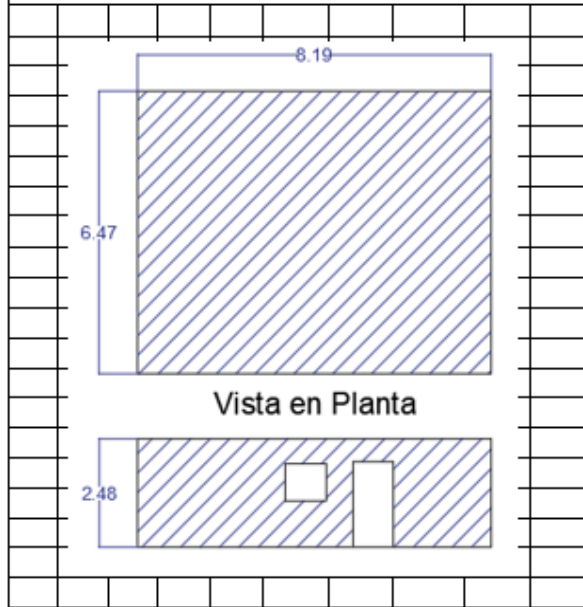


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 288 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 12
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2002
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 52.99 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA				
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros				
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos				
Comercio	S. de	Emerg.	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento				
Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento				
PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL															
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60
PUNTUACION FINAL, S															2.10
COMENTARIOS:														REQUIERE EVALUACION DETALLADA	
														SI NO	

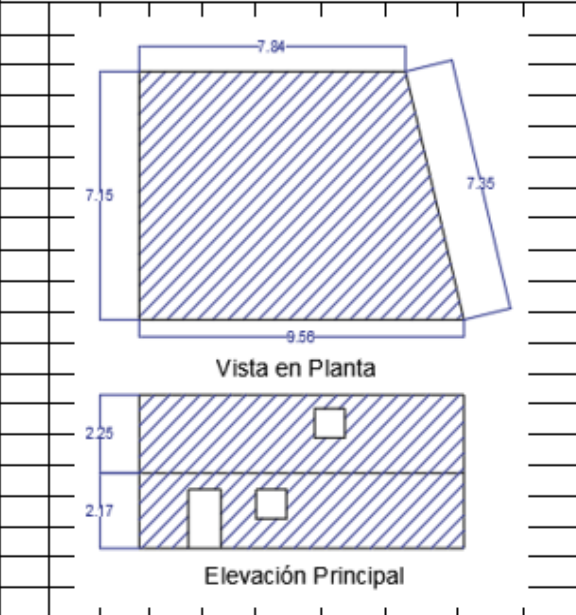


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: CLL. NN 276 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 13
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 1998
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 62.21 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
			(MRF)	(BR)	(LM)			(MRF)	(SW)	INF	(TU)		(FD)	(RD)		
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	

PUNTUACION FINAL, S **0.90**

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUCION DETALLADA SI NO
--------------	--

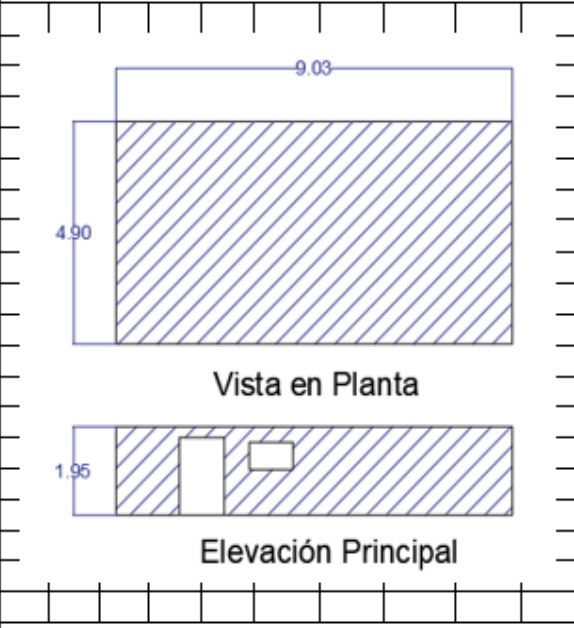


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 14
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2007
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 44.25 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA			
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros			
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos			
Comercio	S. de	Emerg.	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento			

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-sódiago	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S 1.30

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA

<p>Vista en Planta</p>	Dirección: PJE. NN 281 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH Otra Identificación: VIVIENDA 15 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 1996 Inspector: José Mauro Granados Osorio Área Techada: 58.61 m ² Nombre del Edificio: Vivienda Uso: Residencia
	<p>Elevación Principal</p>

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Publica	Gobierno	oficina	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	Número de Personas	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	0 - 10 11 - 100	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	
			101 - 1000 1000+								

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	

PUNTAJACION FINAL, S

0.90

COMENTARIOS:

REQUIERE EVALUACION DETALLADA

SI NO

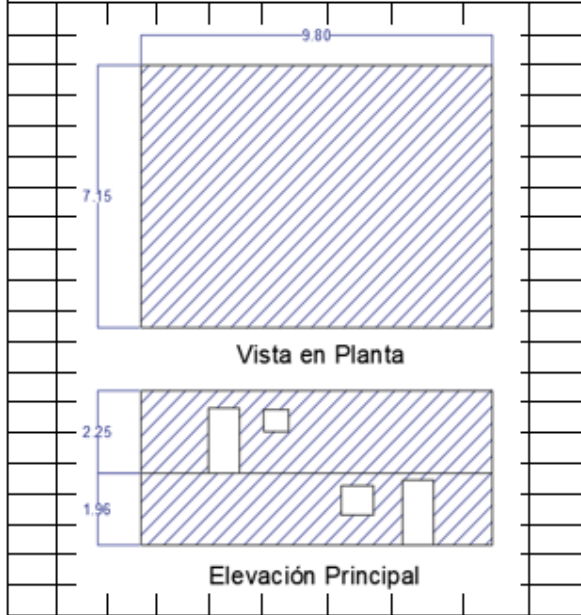


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 288 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
Otra Identificación: VIVIENDA 16
Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 2011
Inspector: José Mauro Granados Osorio
Área Techada: 70.07 m²
Nombre del Edificio: Vivienda
Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	

PUNTUACION FINAL, S

1.30

COMENTARIOS:

REQUIERE
EVALUACION
DETALLADA
SI NO



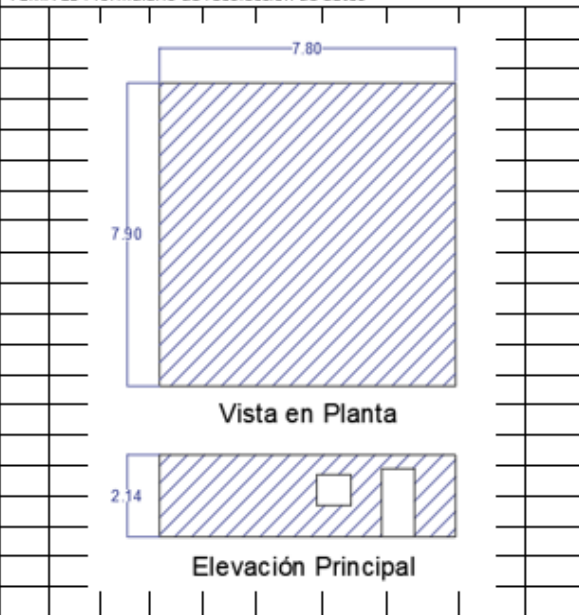
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 286 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 17
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2017
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 61.62 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Publica	Gobierno	oficina	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	Número de Personas	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de	Industria	Escuela	0 - 10	Dura	Media	Denso	Rigido	Blando	Pobre	Revestimiento	
Emerg.			11 - 100								
			101 - 1000								
			1000+								

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(INF)	(TU)	(FD)	(RD)			
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	

PUNTUACION FINAL, S 2.10

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---



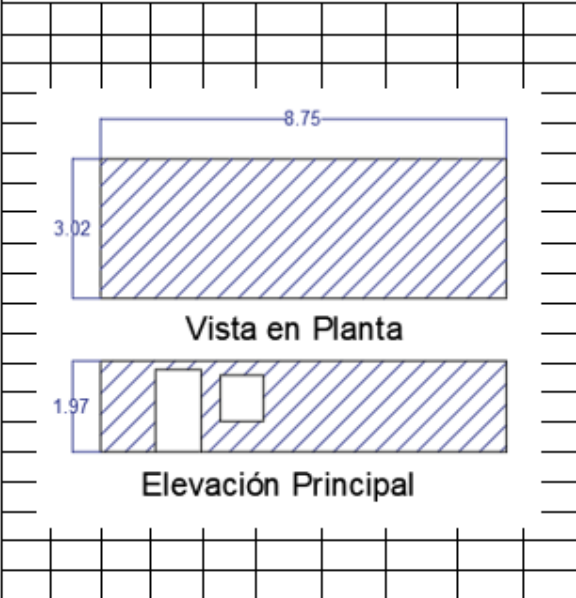
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 279 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 18
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2009
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 26.43 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
Comercio	S. de	Emerg.	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL															
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)			(MRF)	(SW)		(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-sódigo	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S **2.10**

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
--------------	---

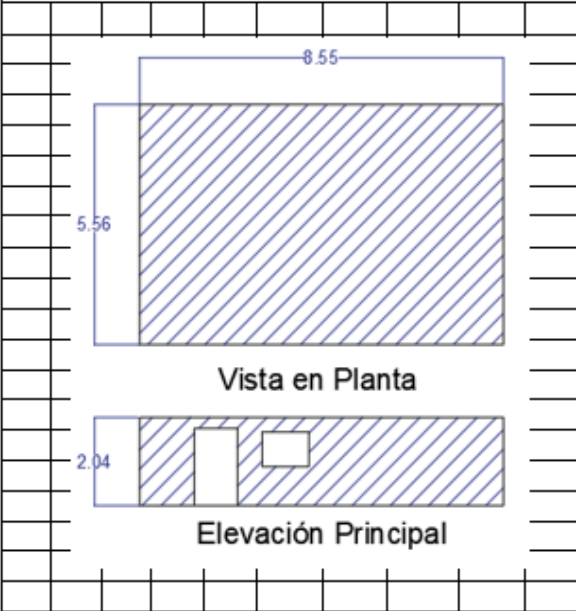


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 279 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 19
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 1999
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 47.54 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S **0.90**

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---

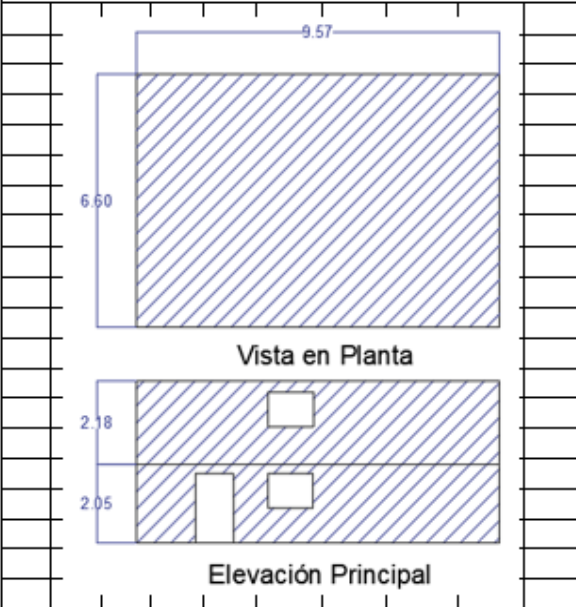


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 20
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 2009
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 63.16 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Publica	Gobierno	oficina	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	Número de Personas	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	0 - 10	Dura	Media	Denso	Rigido	Blando	Pobre	Revestimiento	
			11 - 100								
			101 - 1000								
			1000+								

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S 2.10

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	--

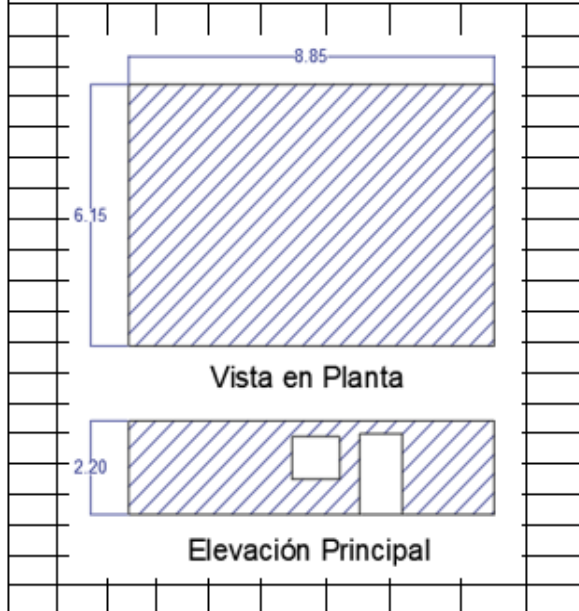


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 21
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2002
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 54.43 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA		
Sala	Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL

TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S

1.30

COMENTARIOS:

REQUIERE EVALUACION DETALLADA
 SI NO



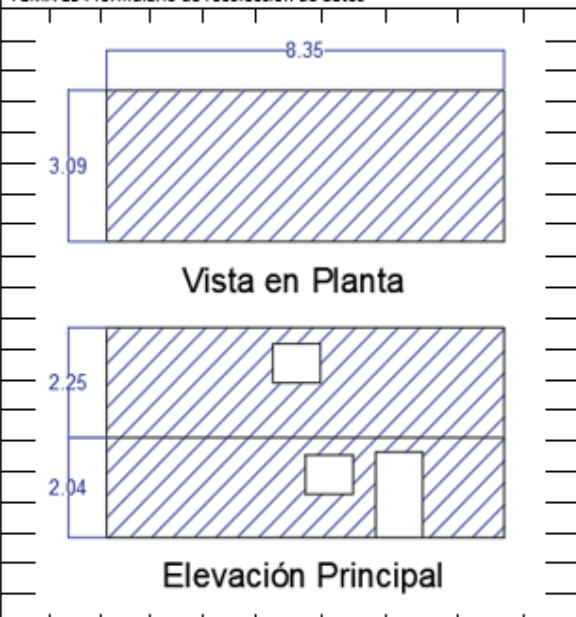
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 22
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 1998
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 25.80 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA			
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros			
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos			
S. de Emerg	Industria	Escuela	101 - 1000	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento			
			1000+										

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL															
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC)	(URM)	(MRF)	(SW)	(URM)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S 0.90

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA
	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 276 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 23
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 2012
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 56.63 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA			
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros			
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos			
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento			

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	URM INF	(MRF)	(SW)	URM INF	(TU)		(FD)	(RD)		
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A	
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40	
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80	
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	

PUNTUACION FINAL, S 1.30

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO
--------------	---



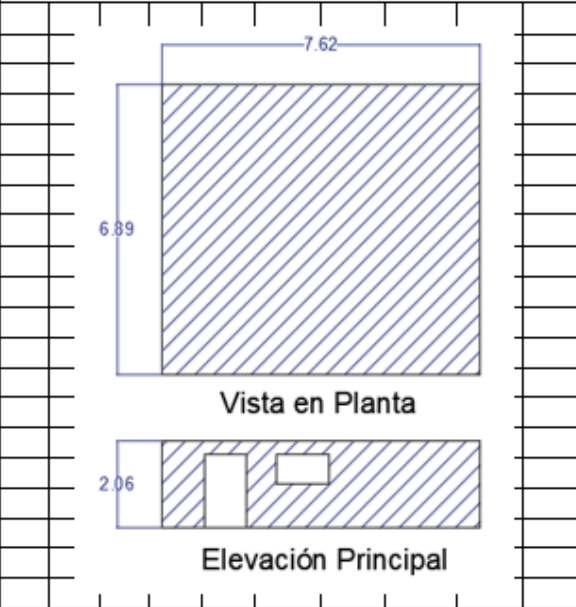
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH

Otra Identificación: VIVIENDA 24

Número de Pisos: 1

Año de Construcción: 2001

Inspector: José Mauro Granados Osorio

Área Techada: 52.50 m²

Nombre del Edificio: Vivienda

Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
Comercio	S. de	Escuela	101 - 1000	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	
Emerg.	Industria		1000+								

PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL															
TIPO DE EDIFICACION	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	URM INF	(MRF)	(SW)	URM INF	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S 1.30

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA
	SI NO

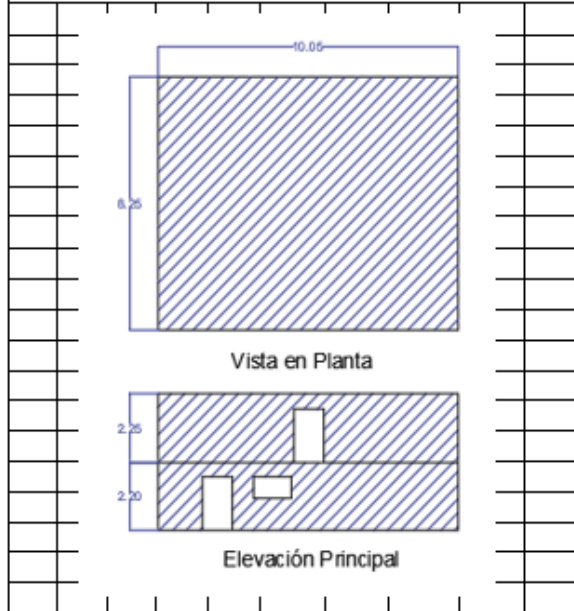


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 25
 Número de Pisos: 2 Año de Construcción: 2005
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 82.91 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA		
Sala	Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros		
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos		
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento		

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL															
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S

1.30

COMENTARIOS:

REQUIERE
 EVALUCION
 DETALLADA
 SI NO

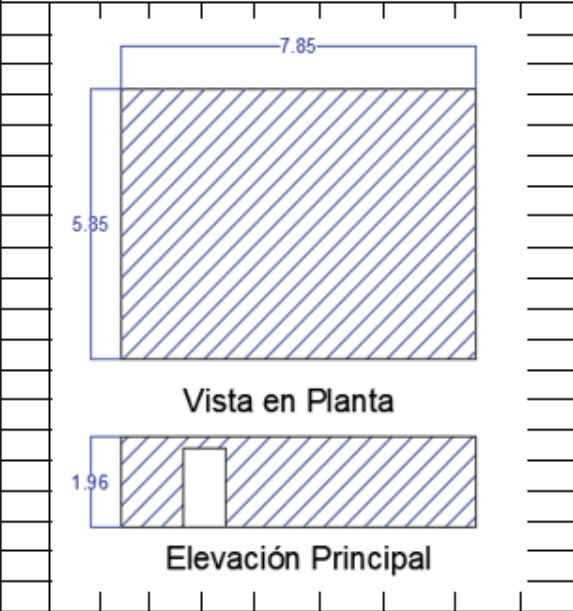


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH”

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial
 FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH
 Otra Identificación: VIVIENDA 26
 Número de Pisos: 1 Año de Construcción: 1997
 Inspector: José Mauro Granados Osorio
 Área Techada: 45.84 m²
 Nombre del Edificio: Vivienda
 Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION				TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Publica	Histórico	Residencial	0 - 10 11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
Comercio	S. de	Emerg.	101 - 1000 1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC URM SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S 1.70

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
--------------	---



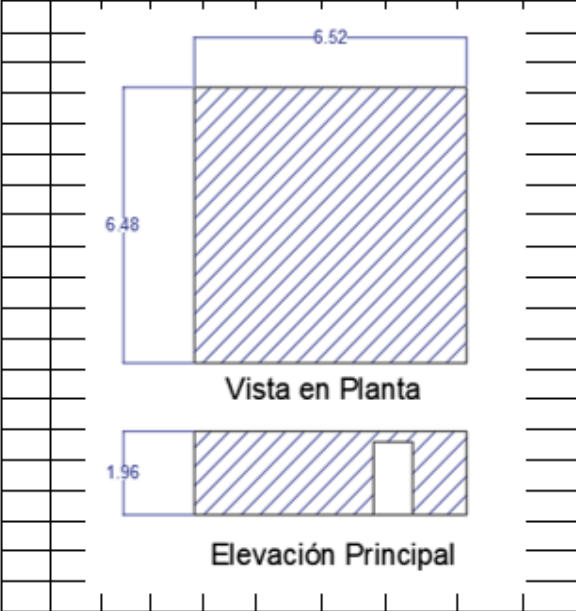
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACION VISTA ALEGRE
 DSITRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Investigación Visual Rápida de Edificios con Riesgo sísmico Potencial

FEMA 154 formulario de recolección de datos

SISMICIDAD MODERADA



Dirección: PJE. NN 289 – URBANIZACION VISTA ALEGRE – HUARAZ- ANCASH

Otra Identificación: VIVIENDA 27

Número de Pisos: 1

Año de Construcción: 2010

Inspector: José Mauro Granados Osorio

Área Techada: 42.25 m²

Nombre del Edificio: Vivienda

Uso: Residencia

FOTOGRAFIA



ESCALA DE BOSQUEJO: SIN ESCALA

OCUPACION					TIPO DE SUELO						PELIGRO DE CAIDA	
Sala	Publica	Gobierno	oficina	Número de Personas	A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada otros	
Comercio	Histórico	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapetos	
S. de Emerg.	Industria	Escuela	101 - 1000	1000+	Dura	Media	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Revestimiento	

TIPO DE EDIFICACION	PUNTAJE BASICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL														
	W1	W2	S1	S2	S3	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1	C2	C3 URM INF	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRF)	(BR)	(LM)			(MRF)	(SW)	INF	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje básico	5.20	4.80	3.60	3.60	3.80	3.60	3.60	3.00	3.60	3.20	3.20	3.20	3.60	3.40	3.40
Altura mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	+0.40	+0.40	N/A	+0.40	+0.40	+0.20	+0.40	+0.20	N/A	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40
Altura alta	N/A	N/A	+1.40	+1.40	N/A	+1.40	+0.80	+0.50	+0.80	+0.40	N/A	+0.60	N/A	+0.60	N/A
Irregularidad vertical	-3.00	-3.00	-2.00	-2.00	N/A	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	N/A	-1.50	-2.00	-1.50	-1.50
Irregularidad en planta	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
Pre-código	0.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.20	-1.00	-0.40	-1.00	-0.20	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
Post-benchmark	+1.60	+1.60	+1.40	+1.40	N/A	+1.20	N/A	+1.20	+1.60	N/A	+1.80	N/A	+2.00	+1.80	N/A
Suelo tipo C	-0.20	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.80	-0.80	-0.60	-0.80	-0.60	-0.60	-0.60	-0.80	-0.60	-0.40
Suelo tipo D	-0.60	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.20	-1.20	-1.00	-1.20	-1.00	-1.00	-1.20	-1.20	-1.20	-0.80
Suelo tipo E	-1.20	-1.80	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60

PUNTUACION FINAL, S 1.30

COMENTARIOS:	REQUIERE EVALUACION DETALLADA S NO
--------------	--

Anexo 07: Memoria de Cálculo de Refuerzo de muros con Mallas Electrosoldadas



"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
01	1	Muros	9.36	0.40	3.74	1.60	5.99	
			6.83	0.40	2.73	1.60	4.37	
			10.68	0.40	4.27	1.60	6.83	
	2		10.98	0.40	4.39	1.60	7.03	
			7.02	0.40	2.81	1.60	4.49	
			10.98	0.40	4.39	1.60	7.03	
	1		5.47	0.40	2.19	1.60	3.50	
			5.95	0.40	2.38	1.60	3.81	
	2		6.12	0.40	2.45	1.60	3.92	
			3.50	0.40	1.40	1.60	2.24	
	1		Techo	20.74			0.10	2.07
	2		Techo	20.74			0.10	2.07
	1		C.V.	20.74	0.50		0.20	2.07
	2		C.V.	20.74	0.50		-	-
Peso en Primer Nivel							28.64	
Peso en Segundo Nivel							26.78	
Peso Total de Edificación							55.42	

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
02	1	Muros	9.70	0.40	3.88	1.60	6.21	
			6.10	0.40	2.44	1.60	3.90	
			12.24	0.40	4.90	1.60	7.84	
	1		19.88	0.40	7.95	1.60	12.72	
			10.60	0.40	4.24	1.60	6.78	
			19.88	0.40	7.95	1.60	12.72	
	1		Techo	34.65			0.10	3.47
	1		C.V.	34.65	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							53.64	

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
03	1	Muros	9.36	0.40	3.75	1.60	5.99	
			9.98	0.40	3.99	1.60	6.38	
			12.03	0.40	4.81	1.60	7.70	
	2		11.79	0.40	4.72	1.60	7.55	
			12.35	0.40	4.94	1.60	7.90	
			10.93	0.40	4.37	1.60	6.99	
	1		11.93	0.40	4.77	1.60	7.64	
			11.93	0.40	4.77	1.60	7.64	
	2		12.26	0.40	4.90	1.60	7.84	
			12.26	0.40	4.90	1.60	7.84	
	1		Techo	41.93			0.10	4.19
	2		Techo	41.93			0.10	4.19
	1		C.V.	41.93	0.50		0.20	4.19
	2		C.V.	41.93	0.50		-	-
Peso en Primer Nivel							37.35	
Peso en Segundo Nivel							42.32	
Peso Total de Edificación							79.67	



"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH- 2021"

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
04	1	Muros	13.42	0.40	5.37	1.60	8.59	
			14.53	0.40	5.81	1.60	9.30	
			15.17	0.40	6.07	1.60	9.71	
	2		14.53	0.40	5.81	1.60	9.30	
			15.17	0.40	6.07	1.60	9.71	
			15.17	0.40	6.07	1.60	9.71	
	1		8.26	0.40	3.30	1.60	5.29	
			8.26	0.40	3.30	1.60	5.29	
			4.96	0.40	1.99	1.60	3.18	
	2		7.62	0.40	3.05	1.60	4.88	
			8.26	0.40	3.30	1.60	5.29	
			6.66	0.40	2.67	1.60	4.26	
	1		Techo	29.82			0.10	2.98
	2		Techo	29.82			0.10	2.98
1	C.V.	29.82	0.50		0.20	2.98		
2	C.V.	29.82	0.50		-	-		
<i>Peso en Primer Nivel</i>							47.31	
<i>Peso en Segundo Nivel</i>							46.13	
<i>Peso Total de Edificación</i>							93.44	

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
05	1	Muros	9.52	0.40	3.81	1.60	6.09
			11.99	0.40	4.80	1.60	7.67
			7.85	0.40	3.14	1.60	5.03
	1		20.15	0.40	8.06	1.60	12.90
			20.15	0.40	8.06	1.60	12.90
			10.24	0.40	4.10	1.60	6.55
	1		Techo	49.92			0.10
1	C.V.	49.92	0.50		-	-	
<i>Peso Total de Edificación</i>							56.13

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
06	1	Muros	10.57	0.40	4.23	1.60	6.76
			12.77	0.40	5.11	1.60	8.17
	1		12.59	0.40	5.04	1.60	8.06
			12.59	0.40	5.04	1.60	8.06
	1		Techo	42.70			0.10
1	C.V.	42.70	0.50		-	-	
<i>Peso en Primer Nivel</i>							35.32

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
07	1	Muros	9.59	0.40	3.83	1.60	6.13
			4.41	0.40	1.76	1.60	2.82
			5.07	0.40	2.03	1.60	3.24
			11.84	0.40	4.74	1.60	7.58
			10.16	0.40	4.06	1.60	6.50
	2		7.31	0.40	2.92	1.60	4.68
			11.52	0.40	4.61	1.60	7.37
	1		15.02	0.40	6.01	1.60	9.61
			13.55	0.40	5.42	1.60	8.67
			5.48	0.40	2.19	1.60	3.51
	2	13.86	0.40	5.54	1.60	8.87	
		12.51	0.40	5.00	1.60	8.01	
	1	Techo	4.97	0.40	1.99	1.60	3.18
			43.09			0.10	4.31
	2	Techo	43.09			0.10	4.31
	1	C.V.	43.09	0.50		0.20	4.31
2	C.V.	43.09	0.50		-	-	
Peso en Primer Nivel							50.19
Peso en Segundo Nivel							42.92
Peso Total de Edificación							93.10

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
08	1	Muros	17.54	0.40	7.01	1.60	11.22
			19.29	0.40	7.71	1.60	12.34
	2		20.37	0.40	8.15	1.60	13.03
			21.12	0.40	8.45	1.60	13.51
	1		5.37	0.40	2.15	1.60	3.44
			5.56	0.40	2.22	1.60	3.56
			5.56	0.40	2.22	1.60	3.56
			7.22	0.40	2.89	1.60	4.62
	2		4.00	0.40	1.60	1.60	2.56
			7.59	0.40	3.03	1.60	4.85
		7.59	0.40	3.03	1.60	4.85	
	1	Techo	5.84	0.40	2.34	1.60	3.74
			38.11			0.10	3.81
	2	Techo	38.11			0.10	3.81
	1	C.V.	38.11	0.50		0.20	3.81
	2	C.V.	38.11	0.50		-	-
Peso en Primer Nivel							46.35
Peso en Segundo Nivel							46.36
Peso Total de Edificación							92.72

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
09	1	Muros	26.72	0.40	10.69	1.60	17.10
			28.41	0.40	11.36	1.60	18.18
	2		28.45	0.40	11.38	1.60	18.21
			29.05	0.40	11.62	1.60	18.59
	1		5.11	0.40	2.04	1.60	3.27
			5.11	0.40	2.04	1.60	3.27
			5.11	0.40	2.04	1.60	3.27
	2		6.68	0.40	2.67	1.60	4.28
		4.58	0.40	1.83	1.60	2.93	
		6.68	0.40	2.67	1.60	4.28	
	1	Techo	46.19			0.10	4.62
		Techo	46.19			0.10	4.62
	1	C.V.	46.19	0.50		0.20	4.62
		C.V.	46.19	0.50		-	-
Peso en Primer Nivel							58.60
Peso en Segundo Nivel							52.30
Peso Total de Edificación							110.91

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
10	1	Muros	15.89	0.40	6.35	1.60	10.17
			9.68	0.40	3.87	1.60	6.19
			13.76	0.40	5.50	1.60	8.81
			4.51	0.40	1.80	1.60	2.89
	1		13.76	0.40	5.50	1.60	8.81
			7.05	0.40	2.82	1.60	4.51
			16.88	0.40	6.75	1.60	10.81
	1		Techo	46.36			0.10
		C.V.	46.36	0.50		-	-
	Peso Total de Edificación						

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
11	1	Muros	15.37	0.40	6.15	1.60	9.84
			16.87	0.40	6.75	1.60	10.80
	1		9.42	0.40	3.77	1.60	6.03
			9.42	0.40	3.77	1.60	6.03
	1	Techo	37.01			0.10	3.70
	1	C.V.	37.01	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							36.39



"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
12	1	Muros	18.65	0.40	7.46	1.60	11.93
			7.83	0.40	3.13	1.60	5.01
			17.98	0.40	7.19	1.60	11.50
	7.12		0.40	2.85	1.60	4.56	
	1		16.05	0.40	6.42	1.60	10.27
			13.90	0.40	5.56	1.60	8.90
	1	Techo	52.99			0.10	5.30
	1	C.V.	52.99	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							67.74

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
13	1	Muros	18.31	0.40	7.32	1.60	11.72
			15.72	0.40	6.29	1.60	10.06
	2		20.61	0.40	8.24	1.60	13.19
			17.64	0.40	7.06	1.60	11.29
	1		15.52	0.40	6.21	1.60	9.93
			8.33	0.40	3.33	1.60	5.33
			15.95	0.40	6.38	1.60	10.21
	2		16.09	0.40	6.44	1.60	10.30
			9.65	0.40	3.86	1.60	6.18
			7.61	0.40	3.04	1.60	4.87
		16.54	0.40	6.62	1.60	10.58	
	1	Techo	62.21			0.10	6.22
	2	Techo	62.21			0.10	6.22
	1	C.V.	62.21	0.50		0.20	6.22
	2	C.V.	62.21	0.50		-	-
Peso en Primer Nivel							59.69
Peso en Segundo Nivel							62.63
Peso Total de Edificación							122.31

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
14	1	Muros	15.48	0.40	6.19	1.60	9.91
			7.90	0.40	3.16	1.60	5.05
			17.25	0.40	6.90	1.60	11.04
	1		9.56	0.40	3.82	1.60	6.12
			4.56	0.40	1.83	1.60	2.92
	9.56		0.40	3.82	1.60	6.12	
	1	Techo	44.25			0.10	4.42
	1	C.V.	44.25	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							45.57



"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
15	1	Muros	16.16	0.40	6.47	1.60	10.34
			17.76	0.40	7.10	1.60	11.37
			3.57	0.40	1.43	1.60	2.28
	2		21.22	0.40	8.49	1.60	13.58
			21.22	0.40	8.49	1.60	13.58
			13.92	0.40	5.57	1.60	8.91
	1		6.75	0.40	2.70	1.60	4.32
			6.75	0.40	2.70	1.60	4.32
			13.92	0.40	5.57	1.60	8.91
	2	15.91	0.40	6.36	1.60	10.18	
		10.56	0.40	4.22	1.60	6.76	
		15.91	0.40	6.36	1.60	10.18	
	1	Techo	58.61			0.10	5.86
	2	Techo	58.61			0.10	5.86
	1	C.V.	58.61	0.50		0.20	5.86
2	C.V.	58.61	0.50		-	-	
Peso en Primer Nivel							62.17
Peso en Segundo Nivel							60.14
Peso Total de Edificación							122.32

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
16	1	Muros	16.91	0.40	6.77	1.60	10.82
			17.17	0.40	6.87	1.60	10.99
			2.74	0.40	1.10	1.60	1.76
	2		20.23	0.40	8.09	1.60	12.95
			22.05	0.40	8.82	1.60	14.11
			14.01	0.40	5.61	1.60	8.97
	1		7.07	0.40	2.83	1.60	4.52
			7.07	0.40	2.83	1.60	4.52
			14.01	0.40	5.61	1.60	8.97
	2	16.09	0.40	6.44	1.60	10.30	
		7.38	0.40	2.95	1.60	4.72	
		16.09	0.40	6.44	1.60	10.30	
	1	Techo	70.07			0.10	7.01
	2	Techo	70.07			0.10	7.01
	1	C.V.	70.07	0.50		0.20	7.01
2	C.V.	70.07	0.50		-	-	
Peso en Primer Nivel							64.57
Peso en Segundo Nivel							59.38
Peso Total de Edificación							123.95

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
17	1	Muros	14.49	0.40	5.79	1.60	9.27
			7.70	0.40	3.08	1.60	4.92
			7.70	0.40	3.08	1.60	4.92
	15.73		0.40	6.29	1.60	10.07	
	16.91		0.40	6.76	1.60	10.82	
	5.20		0.40	2.08	1.60	3.32	
	1	16.91	0.40	6.76	1.60	10.82	
		61.62			0.10	6.16	
		1	C.V.	61.62	0.50		-
Peso Total de Edificación							60.32



"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
18	1	Muros	14.71	0.40	5.88	1.60	9.41
			16.24	0.40	6.50	1.60	10.39
	5.95		0.40	2.38	1.60	3.81	
	4.59		0.40	1.84	1.60	2.94	
	1	Techo	26.43			0.10	2.64
		C.V.	26.43	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							33.00

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
19	1	Muros	14.94	0.40	5.98	1.60	9.56
			17.44	0.40	6.98	1.60	11.16
			10.53	0.40	4.21	1.60	6.74
	11.34		0.40	4.54	1.60	7.26	
	1	Techo	47.54			0.10	4.75
1	C.V.	47.54	0.50		-	-	
Peso Total de Edificación							39.48

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
20	1	Muros	16.71	0.40	6.68	1.60	10.69
			9.41	0.40	3.76	1.60	6.02
			4.39	0.40	1.75	1.60	2.81
			18.14	0.40	7.26	1.60	11.61
	2		19.78	0.40	7.91	1.60	12.66
			9.93	0.40	3.97	1.60	6.36
			20.86	0.40	8.35	1.60	13.35
			13.53	0.40	5.41	1.60	8.66
	1		12.24	0.40	4.89	1.60	7.83
			13.53	0.40	5.41	1.60	8.66
			4.16	0.40	1.66	1.60	2.66
			14.39	0.40	5.76	1.60	9.21
	2	14.39	0.40	5.76	1.60	9.21	
		7.42	0.40	2.97	1.60	4.75	
		7.69	0.40	3.08	1.60	4.92	
		1	Techo	63.16			0.10
2	Techo	63.16			0.10	6.32	
1	C.V.	63.16	0.50		0.20	6.32	
2	C.V.	63.16	0.50		-	-	
Peso en Primer Nivel							71.57
Peso en Segundo Nivel							66.77
Peso Total de Edificación							138.34



"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH"

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
21	1	Muros	16.61	0.40	6.64	1.60	10.63
			18.44	0.40	7.37	1.60	11.80
	13.53		0.40	5.41	1.60	8.66	
	11.87		0.40	4.75	1.60	7.59	
	1	Techo	54.43			0.10	5.44
		C.V.	54.43	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							52.78

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
22	1	Muros	14.75	0.40	5.90	1.60	9.44	
			16.03	0.40	6.41	1.60	10.26	
	18.15		0.40	7.26	1.60	11.61		
	18.79		0.40	7.52	1.60	12.02		
	1		Muros	6.30	0.40	2.52	1.60	4.03
				4.82	0.40	1.93	1.60	3.09
	2		Muros	6.30	0.40	2.52	1.60	4.03
				6.32	0.40	2.53	1.60	4.05
		5.47		0.40	2.19	1.60	3.50	
	1	Techo	6.95	0.40	2.78	1.60	4.45	
			25.80			0.10	2.58	
		2	Techo	25.80			0.10	2.58
		1	C.V.	25.80	0.50		0.20	2.58
2		C.V.	25.80	0.50		-	-	
Peso en Primer Nivel							36.02	
Peso en Segundo Nivel							38.22	
Peso Total de Edificación							74.24	

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
23	1	Muros	16.61	0.40	6.65	1.60	10.63
			19.07	0.40	7.63	1.60	12.21
	11.41		0.40	4.56	1.60	7.30	
	11.41		0.40	4.56	1.60	7.30	
	1	Techo	56.63			0.10	5.66
		C.V.	56.63	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							46.31

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)
24	1	Muros	12.88	0.40	5.15	1.60	8.24
			15.70	0.40	6.28	1.60	10.05
	8.78		0.40	3.51	1.60	5.62	
	14.19		0.40	5.68	1.60	9.08	
	1	Muros	14.19	0.40	5.68	1.60	9.08
			4.12	0.40	1.65	1.60	2.64
	1	Techo	52.50			0.10	5.25
	1	C.V.	52.50	0.50		-	-
Peso Total de Edificación							49.96

Pesos Sísmico de Viviendas Analizadas

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
25	1	Muros	19.18	0.40	7.67	1.60	12.27	
			21.47	0.40	8.59	1.60	13.74	
	2		21.09	0.40	8.44	1.60	13.50	
			22.61	0.40	9.05	1.60	14.47	
	1		18.15	0.40	7.26	1.60	11.62	
			9.19	0.40	3.68	1.60	5.88	
	2		18.15	0.40	7.26	1.60	11.62	
			18.56	0.40	7.43	1.60	11.88	
			9.62	0.40	3.85	1.60	6.16	
			8.01	0.40	3.20	1.60	5.13	
	1		Techo	18.56	0.40	7.43	1.60	11.88
				82.91			0.10	8.29
	2		Techo	82.91			0.10	8.29
	1		C.V.	82.91	0.50		0.20	8.29
2	C.V.	82.91	0.50		-	-		
<i>Peso en Primer Nivel</i>							71.71	
<i>Peso en Segundo Nivel</i>							71.30	
<i>Peso Total de Edificación</i>							143.01	

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
26	1	Muros	13.86	0.40	5.54	1.60	8.87	
			6.37	0.40	2.55	1.60	4.08	
			15.39	0.40	6.15	1.60	9.85	
	1		11.45	0.40	4.58	1.60	7.33	
			11.47	0.40	4.59	1.60	7.34	
			4.94	0.40	1.98	1.60	3.16	
	1		Techo	45.84			0.10	4.58
	1		C.V.	45.84	0.50		-	-
<i>Peso Total de Edificación</i>							45.20	

Vivienda	Piso	Elemento	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso Volumétrico/ Por area (Tn/m3 o Tn/m2)	Peso (Tn)	
27	1	Muros	11.42	0.40	4.57	1.60	7.31	
			4.98	0.40	1.99	1.60	3.19	
			12.78	0.40	5.11	1.60	8.18	
	1		12.70	0.40	5.08	1.60	8.13	
			12.70	0.40	5.08	1.60	8.13	
			4.98	0.40	1.99	1.60	3.19	
	1		Techo	42.25			0.10	4.22
	1		C.V.	42.25	0.50		-	-
<i>Peso Total de Edificación</i>							42.34	

Cálculo de Fuerzas de Entrepiso

V= Fuerza cortante en la base
 S= Factor de suelo
 U= Factor de uso
 C= Coeficiente Sísmico
 P= Peso Total de la Edificación
 Fi= Fuerza de entrepiso
 Pi= Peso del nivel
 k= Factor de acuerdo al periodo
 hi= Altura de entrepiso

$$H=S.U.C.P$$

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Vivienda	Nivel de Piso	Factor de Suelo	Factor de Uso	Coeficien. Sísmico	Peso Total de la Edificación (Tn)	Fuerza Cortante en la Base (Tn)	Factor k	Peso por Nivel (Tn)	Altura de Piso (m)	α	Fuerza de Entrepiso (Tn)
01	1	1.4	1.0	0.2	55.42	15.52	1.00	28.64	1.75	0.5098	7.91
	2	1.4	1.0	0.2	55.42	15.52	1.00	26.78	1.80	0.4902	7.61
02	1	1.4	1.0	0.2	53.64	15.02	1.00	53.64	2.65	1.0000	15.02
03	1	1.4	1.0	0.2	79.67	22.31	1.00	37.35	1.85	0.4621	10.31
	2	1.4	1.0	0.2	79.67	22.31	1.00	42.32	1.90	0.5379	12.00
04	1	1.4	1.0	0.2	93.44	26.16	1.00	47.31	2.05	0.5063	13.25
	2	1.4	1.0	0.2	93.44	26.16	1.00	46.13	2.05	0.4937	12.91
05	1	1.4	1.0	0.2	56.13	15.72	1.00	56.13	2.20	1.0000	15.72
06	1	1.4	1.0	0.2	35.32	9.89	1.00	35.32	1.94	1.0000	9.89
07	1	1.4	1.0	0.2	93.10	26.07	1.00	50.19	1.95	0.5589	14.57
	2	1.4	1.0	0.2	93.10	26.07	1.00	42.92	1.80	0.4411	11.50
08	1	1.4	1.0	0.2	92.72	25.96	1.00	46.35	1.95	0.4874	12.65
	2	1.4	1.0	0.2	92.72	25.96	1.00	46.36	2.05	0.5126	13.31
09	1	1.4	1.0	0.2	110.91	31.05	1.00	58.60	2.05	0.5284	16.41
	2	1.4	1.0	0.2	110.91	31.05	1.00	52.30	2.05	0.4716	14.64
10	1	1.4	1.0	0.2	58.81	16.47	1.00	58.81	2.52	1.0000	16.47
11	1	1.4	1.0	0.2	36.39	10.19	1.00	36.39	2.15	1.0000	10.19
12	1	1.4	1.0	0.2	67.74	18.97	1.00	67.74	2.48	1.0000	18.97
13	1	1.4	1.0	0.2	122.31	34.25	1.00	59.69	2.17	0.4789	16.40
	2	1.4	1.0	0.2	122.31	34.25	1.00	62.63	2.25	0.5211	17.85
14	1	1.4	1.0	0.2	45.57	12.76	1.00	45.57	1.95	1.0000	12.76
15	1	1.4	1.0	0.2	122.32	34.25	1.00	62.17	2.10	0.4749	16.27
	2	1.4	1.0	0.2	122.32	34.25	1.00	60.14	2.40	0.5251	17.98
16	1	1.4	1.0	0.2	123.95	34.71	1.00	64.57	1.96	0.4864	16.88
	2	1.4	1.0	0.2	123.95	34.71	1.00	59.38	2.25	0.5136	17.83
17	1	1.4	1.0	0.2	60.32	16.89	1.00	60.32	2.14	1.0000	16.89
18	1	1.4	1.0	0.2	33.00	9.24	1.00	33.00	1.97	1.0000	9.24
19	1	1.4	1.0	0.2	39.48	11.05	1.00	39.48	2.04	1.0000	11.05
20	1	1.4	1.0	0.2	138.34	38.74	1.00	71.57	2.05	0.5020	19.45
	2	1.4	1.0	0.2	138.34	38.74	1.00	66.77	2.18	0.4980	19.29
21	1	1.4	1.0	0.2	52.78	14.78	1.00	52.78	2.20	1.0000	14.78
22	1	1.4	1.0	0.2	74.24	20.79	1.00	36.02	2.04	0.4608	9.58
	2	1.4	1.0	0.2	74.24	20.79	1.00	38.22	2.25	0.5392	11.21
23	1	1.4	1.0	0.2	46.31	12.97	1.00	46.31	1.96	1.0000	12.97
24	1	1.4	1.0	0.2	49.96	13.99	1.00	49.96	2.06	1.0000	13.99
25	1	1.4	1.0	0.2	143.01	40.04	1.00	71.71	2.20	0.4958	19.85
	2	1.4	1.0	0.2	143.01	40.04	1.00	71.30	2.25	0.5042	20.19
26	1	1.4	1.0	0.2	45.20	12.66	1.00	45.20	1.96	1.0000	12.66
27	1	1.4	1.0	0.2	42.34	11.86	1.00	42.34	1.96	1.0000	11.86

Cálculo de Fuerza de Diseño

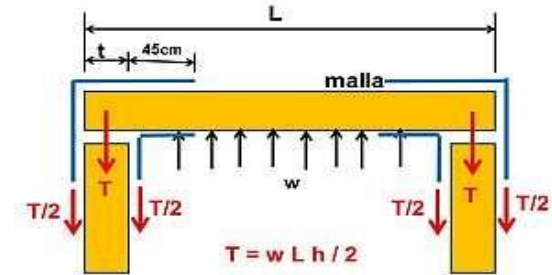
F= Fuerza de Diseño
 Fi= Fuerza de Entrepiso
 Pi= Peso del Nivel de Piso
 C1= Coeficiente-Norma E-030
 Pe= Peso del elemento (Carga Uniforme Distribuida por Area)

$$F = \frac{F_i}{P_i} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Vivienda	Nivel	Fi (Tn)	Pi (Tn)	C1	Peso Volumétrico (Tn/m3)	Espesor de Muro	Pe (Tn/m2)	F (Tn/m2)
01	1	7.91	28.64	2.0	1.6	0.40	0.64	0.35
	2	7.61	26.78	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
02	1	15.02	53.64	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
03	1	10.31	37.35	2.0	1.6	0.40	0.64	0.35
	2	12.00	42.32	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
04	1	13.25	47.31	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
	2	12.91	46.13	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
05	1	15.72	56.13	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
06	1	9.89	35.32	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
07	1	14.57	50.19	2.0	1.6	0.40	0.64	0.37
	2	11.50	42.92	2.0	1.6	0.40	0.64	0.34
08	1	12.65	46.35	2.0	1.6	0.40	0.64	0.35
	2	13.31	46.36	2.0	1.6	0.40	0.64	0.37
09	1	16.41	58.60	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
	2	14.64	52.30	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
10	1	16.47	58.81	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
11	1	10.19	36.39	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
12	1	18.97	67.74	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
13	1	16.40	59.69	2.0	1.6	0.40	0.64	0.35
	2	17.85	62.63	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
14	1	12.76	45.57	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
15	1	16.27	62.17	2.0	1.6	0.40	0.64	0.33
	2	17.98	60.14	2.0	1.6	0.40	0.64	0.38
16	1	16.88	64.57	2.0	1.6	0.40	0.64	0.33
	2	17.83	59.38	2.0	1.6	0.40	0.64	0.38
17	1	16.89	60.32	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
18	1	9.24	33.00	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
19	1	11.05	39.48	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
20	1	19.45	71.57	2.0	1.6	0.40	0.64	0.35
	2	19.29	66.77	2.0	1.6	0.40	0.64	0.37
21	1	14.78	52.78	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
22	1	9.58	36.02	2.0	1.6	0.40	0.64	0.34
	2	11.21	38.22	2.0	1.6	0.40	0.64	0.38
23	1	12.97	46.31	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
24	1	13.99	49.96	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
25	1	19.85	71.71	2.0	1.6	0.40	0.64	0.35
	2	20.19	71.30	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
26	1	12.66	45.20	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36
27	1	11.86	42.34	2.0	1.6	0.40	0.64	0.36

DISEÑO DE MALLA ESQUINERA

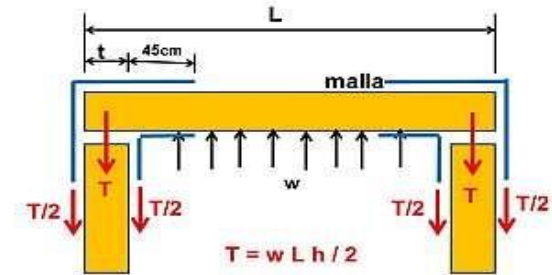
- L= Longitud Total del Muro Principal y más largo de Vivienda =
- Espesor de muro
- F = Fuerza de Diseño
- H = Altura Total de Muroh
- h= Altura Efectiva
- T= Tracción
- Tm = Resistencia a la Rotura de Malla Electrosoldada
- T/2= Tracción que Resiste Cada Malla Esquinera



Vivienda	Nivel	L (m)	H (m)	h (m)	F (Tn/m ²)	T (Tn)	T (Tn/m)	T/2 (Tn/m)	Tm (Tn/m)	# De Capas de Malla Electrosoldada
01	1	6.10	1.75	1.31	0.35	1.40	0.80	0.40	0.22	2.00
	2	6.10	1.80	1.35	0.36	1.48	0.82	0.41	0.22	2.00
02	1	7.50	2.65	1.99	0.36	2.69	1.01	0.51	0.22	2.00
03	1	6.50	1.85	1.39	0.35	1.58	0.85	0.43	0.22	2.00
	2	6.50	1.90	1.43	0.36	1.67	0.88	0.44	0.22	2.00
04	1	7.40	2.05	1.54	0.36	2.05	1.00	0.50	0.22	2.00
	2	7.40	2.05	1.54	0.36	2.05	1.00	0.50	0.22	2.00
05	1	9.16	2.20	1.65	0.36	2.72	1.24	0.62	0.22	3.00
06	1	6.58	1.94	1.46	0.36	1.73	0.89	0.45	0.22	2.00
07	1	6.40	1.95	1.46	0.37	1.73	0.89	0.44	0.22	2.00
	2	6.40	1.80	1.35	0.34	1.47	0.82	0.41	0.22	2.00
08	1	10.30	1.95	1.46	0.35	2.63	1.35	0.67	0.22	3.00
	2	10.30	2.05	1.54	0.37	2.93	1.43	0.72	0.22	3.00
09	1	7.09	2.05	1.54	0.36	1.97	0.96	0.48	0.22	2.00
	2	7.09	2.05	1.54	0.36	1.97	0.96	0.48	0.22	2.00
10	1	6.35	2.52	1.89	0.36	2.16	0.86	0.43	0.22	2.00
11	1	8.45	2.15	1.61	0.36	2.45	1.14	0.57	0.22	3.00
12	1	7.34	2.48	1.86	0.36	2.46	0.99	0.50	0.22	2.00
13	1	8.56	2.17	1.63	0.35	2.44	1.13	0.56	0.22	3.00
	2	9.56	2.25	1.69	0.36	2.91	1.29	0.65	0.22	3.00

DISEÑO DE MALLA ESQUINERA

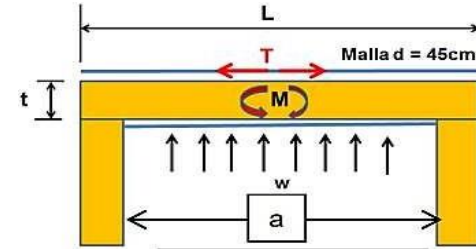
L= Longitud Total del Muro Principal y más largo de Vivienda
 t = Espesor de muro
 F = Fuerza de Diseño
 H = Altura Total de Muro
 h = Altura Efectiva
 T= Tracción
 Tm = Resistencia a la Rotura de Malla Electrosoldada
 T/2 = Tracción que Resiste Cada Malla Esquinera



Vivienda	Nivel	L (m)	H (m)	h (m)	F (Tn/m ²)	T (Tn)	T (Tn/m)	T/2 (Tn/m)	Tm (Tn/m)	# De Capas de Malla Electrosoldada
14	1	9.03	1.95	1.46	0.36	2.37	1.22	0.61	0.22	3.00
15	1	8.84	2.10	1.58	0.33	2.30	1.10	0.55	0.22	2.00
	2	8.84	2.40	1.80	0.38	3.02	1.26	0.63	0.22	3.00
16	1	8.90	1.96	1.47	0.33	2.16	1.10	0.55	0.22	3.00
	2	9.80	2.25	1.69	0.38	3.15	1.40	0.70	0.22	3.00
17	1	7.90	2.14	1.61	0.36	2.29	1.07	0.53	0.22	2.00
18	1	8.75	1.97	1.48	0.36	2.33	1.18	0.59	0.22	3.00
19	1	8.55	2.04	1.53	0.36	2.35	1.15	0.58	0.22	3.00
20	1	8.77	2.05	1.54	0.35	2.36	1.15	0.58	0.22	3.00
	2	9.57	2.18	1.64	0.37	2.90	1.33	0.67	0.22	3.00
21	1	8.85	2.20	1.65	0.36	2.63	1.19	0.60	0.22	3.00
22	1	8.35	2.04	1.53	0.34	2.17	1.06	0.53	0.22	2.00
	2	8.35	2.25	1.69	0.38	2.68	1.19	0.60	0.22	3.00
23	1	9.73	1.96	1.47	0.36	2.57	1.31	0.66	0.22	3.00
24	1	7.62	2.06	1.55	0.36	2.13	1.03	0.52	0.22	2.00
25	1	10.05	2.20	1.65	0.35	2.90	1.32	0.66	0.22	3.00
	2	10.05	2.25	1.69	0.36	3.06	1.36	0.68	0.22	3.00
26	1	7.85	1.96	1.47	0.36	2.08	1.06	0.53	0.22	2.00
27	1	6.52	1.96	1.47	0.36	1.73	0.88	0.44	0.22	2.00

DISEÑO DE MALLA LONGITUDINAL SUPERIOR

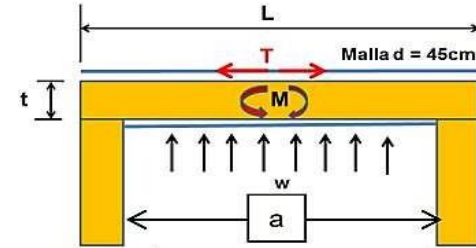
- L= Longitud Total del Muro Principal y más largo de Vivienda
- t = Espesor de muro
- F = Fuerza de Diseño
- a = Longitud Libre
- H = Altura de Muro
- m= Coeficiente de Momento
- M = Momento Flector en la zona Central Superior
- z= Brazo de Palanca
- T= Tracción en Malla Electrosoldada
- Tm= Resistencia a la Rotura de Malla Electrosoldada



Vivienda	Nivel	L (m)	a (m)	H (m)	H/a	Coefficiente de Momento	M=m*F*a ² (tn-m/m)	Mpromedio=M/2 (tn-m/m)	z=0.9*t (m)	T=M/z (tn/m)	Tm (tn)	# De Capas de Malla Electrosoldada
01	1	6.10	5.30	1.75	0.33	0.04	0.39	0.20	0.36	0.54	0.22	2.00
	2	6.10	5.30	1.80	0.34	0.04	0.41	0.21	0.36	0.57	0.22	3.00
02	1	7.50	6.70	2.65	0.40	0.05	0.78	0.39	0.36	1.08	0.22	5.00
	2	6.50	5.70	1.85	0.32	0.04	0.44	0.22	0.36	0.61	0.22	3.00
03	1	6.50	5.70	1.85	0.32	0.04	0.44	0.22	0.36	0.61	0.22	3.00
	2	6.50	5.70	1.90	0.33	0.04	0.46	0.23	0.36	0.64	0.22	3.00
04	1	7.40	6.60	2.05	0.31	0.04	0.58	0.29	0.36	0.81	0.22	4.00
	2	7.40	6.60	2.05	0.31	0.04	0.58	0.29	0.36	0.81	0.22	4.00
05	1	9.16	8.36	2.20	0.26	0.03	0.78	0.39	0.36	1.08	0.22	5.00
06	1	6.58	5.78	1.94	0.34	0.04	0.49	0.25	0.36	0.68	0.22	3.00
07	1	6.40	5.60	1.95	0.35	0.04	0.49	0.25	0.36	0.68	0.22	3.00
	2	6.40	5.60	1.80	0.32	0.04	0.41	0.21	0.36	0.57	0.22	3.00
08	1	10.30	9.50	1.95	0.21	0.03	0.80	0.40	0.36	1.11	0.22	5.00
	2	10.30	9.50	2.05	0.22	0.03	0.88	0.44	0.36	1.22	0.22	6.00
09	1	7.09	6.29	2.05	0.33	0.04	0.56	0.28	0.36	0.78	0.22	4.00
	2	7.09	6.29	2.05	0.33	0.04	0.56	0.28	0.36	0.78	0.22	4.00
10	1	6.35	5.55	2.52	0.45	0.05	0.60	0.30	0.36	0.83	0.22	4.00
11	1	8.45	7.65	2.15	0.28	0.03	0.71	0.36	0.36	0.99	0.22	4.00
12	1	7.34	6.54	2.48	0.38	0.05	0.70	0.35	0.36	0.97	0.22	4.00
13	1	8.56	7.76	2.17	0.28	0.03	0.71	0.36	0.36	0.99	0.22	4.00
	2	9.56	8.76	2.25	0.26	0.03	0.86	0.43	0.36	1.19	0.22	5.00
14	1	9.03	8.23	1.95	0.24	0.03	0.70	0.35	0.36	0.97	0.22	4.00

DISEÑO DE MALLA LONGITUDINAL SUPERIOR

- L= Longitud Total del Muro Principal y más largo de Vivienda
- t = Espesor de muro
- F = Fuerza de Diseño
- a = Longitud Libre
- H = Altura de Muro
- m= Coeficiente de Momento
- M = Momento Flector en la zona Central Superior
- z= Brazo de Palanca
- T= Tracción en Malla Electrosoldada
- Tm= Resistencia a la Rotura de Malla Electrosoldada



Vivienda	Nivel	L (m)	a (m)	H (m)	H/a	Coficiente de Momento	M=m*F*a ² (tn-m/m)	Mpromedio=M/2 (tn-m/m)	z=0.9*t (m)	T=M/z (tn/m)	Tm (tn)	# De Capas de Malla Electrosoldada
15	1	8.84	8.04	2.10	0.26	0.03	0.67	0.34	0.36	0.93	0.22	4.00
	2	8.84	8.04	2.40	0.30	0.04	0.88	0.44	0.36	1.22	0.22	6.00
16	1	8.90	8.10	1.96	0.24	0.03	0.62	0.31	0.36	0.86	0.22	4.00
	2	9.80	9.00	2.25	0.25	0.03	0.92	0.46	0.36	1.28	0.22	6.00
17	1	7.90	7.10	2.14	0.30	0.04	0.65	0.33	0.36	0.90	0.22	4.00
18	1	8.75	7.95	1.97	0.25	0.03	0.68	0.34	0.36	0.94	0.22	4.00
19	1	8.55	7.75	2.04	0.26	0.03	0.67	0.34	0.36	0.93	0.22	4.00
20	1	8.77	7.97	2.05	0.26	0.03	0.69	0.35	0.36	0.96	0.22	4.00
	2	9.57	8.77	2.18	0.25	0.03	0.85	0.43	0.36	1.18	0.22	5.00
21	1	8.85	8.05	2.20	0.27	0.03	0.76	0.38	0.36	1.06	0.22	5.00
22	1	8.35	7.55	2.04	0.27	0.03	0.63	0.32	0.36	0.88	0.22	4.00
	2	8.35	7.55	2.25	0.30	0.04	0.78	0.39	0.36	1.08	0.22	5.00
23	1	9.73	8.93	1.96	0.22	0.03	0.76	0.38	0.36	1.06	0.22	5.00
24	1	7.62	6.82	2.06	0.30	0.04	0.60	0.30	0.36	0.83	0.22	4.00
25	1	10.05	9.25	2.20	0.24	0.03	0.86	0.43	0.36	1.19	0.22	5.00
	2	10.05	9.25	2.25	0.24	0.03	0.89	0.45	0.36	1.24	0.22	6.00
26	1	7.85	7.05	1.96	0.28	0.03	0.60	0.30	0.36	0.83	0.22	4.00
27	1	6.52	5.72	1.96	0.34	0.04	0.48	0.24	0.36	0.67	0.22	3.00

Anexo 08: Memoria de Cálculo de Modelamiento de Muros en Etabs

ANÁLISIS DE MUROS MEDIANTE SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL ETABS

- Como se ha visto anteriormente, se ha realizado el cálculo manual del diseño de las mallas electrosoldadas. Se ha obtenido los pesos sísmicos de las viviendas, las fuerzas de diseño, la fuerza de tracción y el momento actuante de los muros más largos (críticos) de cada vivienda en estudio; todos estos parámetros se han calculado siguiendo las normativas actuales tales como:
 - E-030 “Diseño sismorresistente”
 - E-070 “Albañilería”
 - E-080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada”
- Con la finalidad de verificar la tracción y momento hallado en los muros analizados se procederá a realizar el modelado de dos muros de forma aleatoria en un software de análisis estructural. Para esta verificación, se han modelado las viviendas N°01 y N°12 y los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Vivienda N°01

- Para el modelado del muro y posterior análisis se han tomado las siguientes consideraciones:
 - $a = \text{Luz libre} = 5.30 \text{ m.}$
 - $H = \text{Altura de Muro} = 1.75 \text{ m.}$
 - $t = \text{Espesor} = 0.40 \text{ m.}$
 - Método de Elementos finitos, elemento tipo Shell (0.195 m. x 0.1875 m.).
 - $E = \text{Módulo de Elasticidad del Adobe} = 3000 \text{ kg/cm}^2 = 30000 \text{ ton/m}^2$
 - $\gamma = \text{Peso Volumétrico del Adobe} = 1600 \text{ kg/m}^3 = 1.6 \text{ ton/m}^3$
 - $\nu = \text{Modulo de Poisson} = 0.25$
 - Considerar bordes verticales y borde inferior arriostrado.
 - $F = \text{Carga de Diseño} = 0.35 \text{ Ton/m}^2$ (Esta carga se repartirá uniformemente en todo el muro, de la siguiente manera: cada nodo libre del muro tendrá una carga aplicada = $F \cdot a \cdot H / N^\circ \text{ Nodos Libres} = 13.89 \text{ Kg}$).

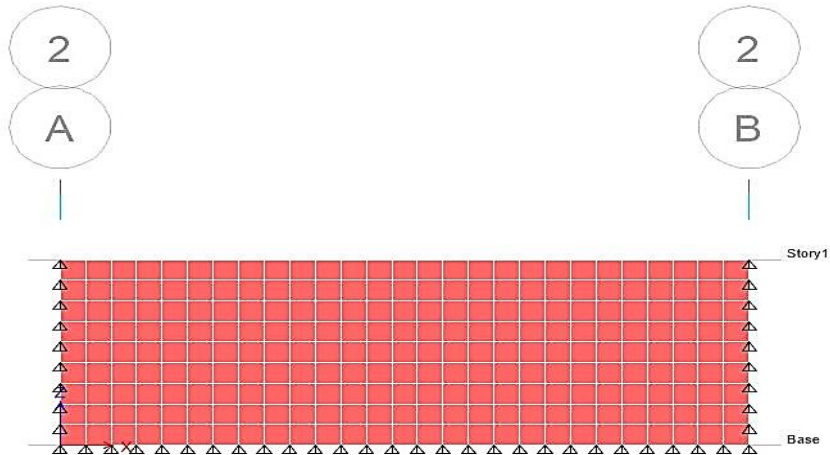


Figura N°01. Modelado del Muro de Vivienda N°01. Nótese que se ha considerado arriostrado en los bordes verticales y borde inferior.

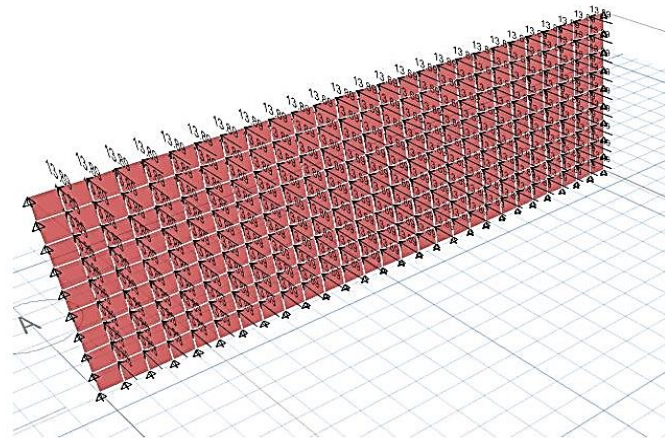


Figura N°02. Asignación de Cargas en los nudos libres para repartición uniforme de la Carga de diseño. Nótese que se ha asignado a cada nodo una carga de 13.89 kg en dirección perpendicular al plano del muro.

- Habiendo procedido a crear el material en el software, definir la sección del muro, asignar las restricciones para considerar al muro arriostrado y habiendo incorporado las cargas de diseño se ha procedido con el análisis, teniendo los siguientes resultados:

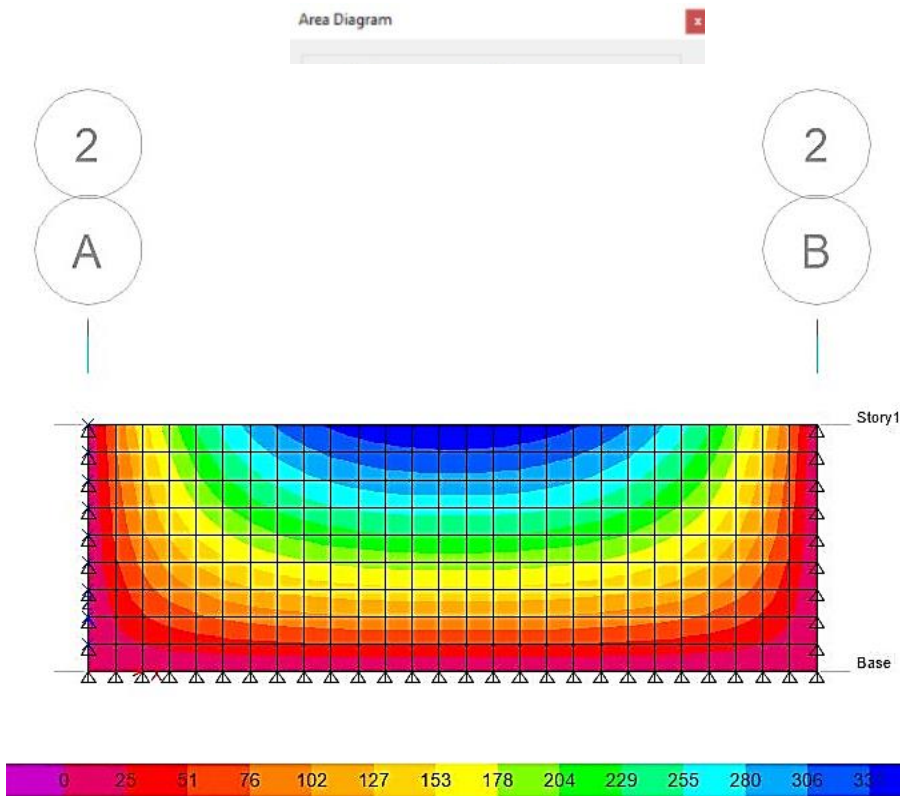


Figura N°03. Diagrama de Momentos en el área del muro analizado.

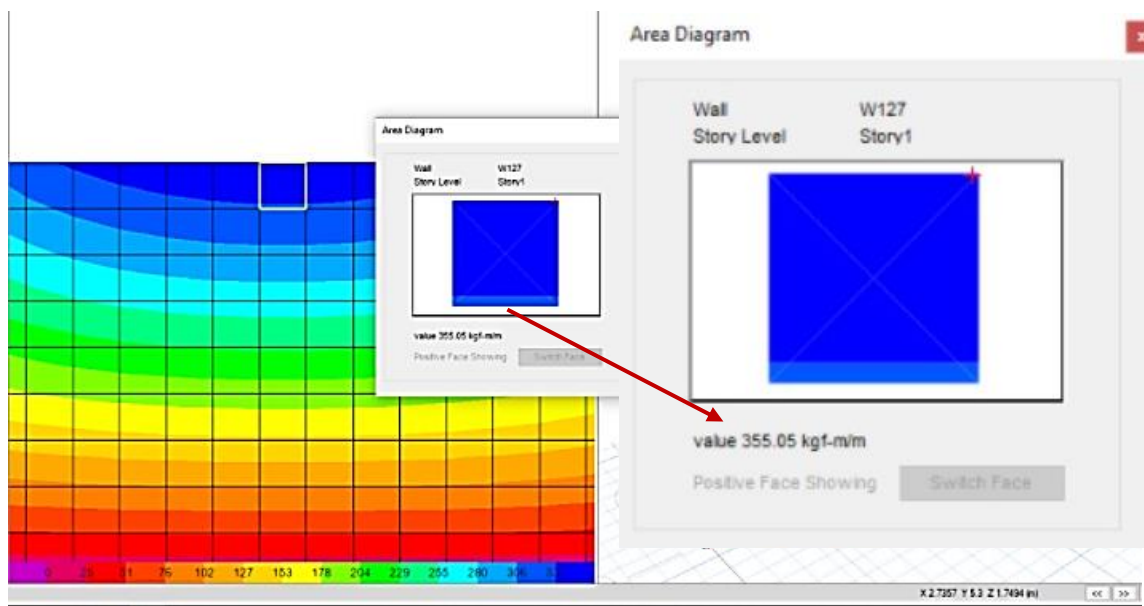


Figura N°04. Momento Máximo en el Muro de vivienda N°01.

- El software de análisis estructural nos da como resultado un momento de $355.05 \text{ Kgf-m/m} = 0.36 \text{ ton-m/m}$ en la parte superior central del muro en estudio. Por otra parte, se tiene mediante cálculo manual para ese mismo caso un momento en la parte superior central del muro de 0.39 ton-m/m . De esto último se puede concluir que las diferencias

con los métodos de cálculo empleados son despreciables por lo que nuestro diseño que se ha obtenido es adecuado y conservador (2 capas de malla electrosoldada en forma longitudinal en la parte superior).

- Asimismo, mediante este mismo análisis se ha podido obtener las reacciones en los bordes verticales, que sumadas corresponden al esfuerzo de tracción del muro en estudio.

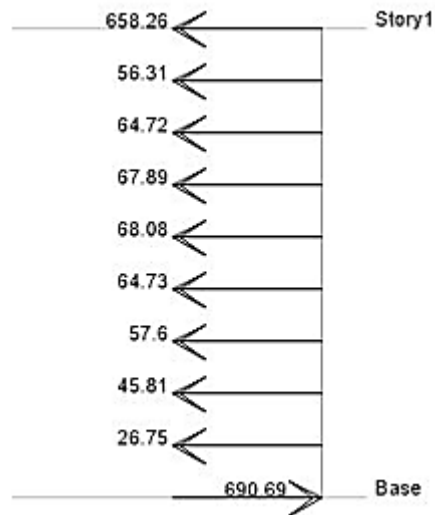


Figura N°05. Reacciones en Borde vertical arriostrado del Muro de vivienda N°01.

Tabla 1 Reacciones en un Borde Vertical Arriostrado del Muro de vivienda N°01.

Reacciones en Borde Vertical Arriostrado									
Fuerza (kg)	658.26	56.31	64.72	67.89	68.08	64.73	57.6	45.81	26.75
Altura (m)	1.75	1.55	1.36	1.16	0.97	0.78	0.58	0.39	0.19

Fuerza de Tracción Total (Etabs)	Fuerza de Tracción Total (Cálculo Manual)
1.11 ton	1.40 ton

- Como se puede apreciar se tiene una gran fuerza actuante en la parte superior del borde arriostrado la cual va decreciendo a medida que va disminuyendo la altura del muro. Asimismo, estas fuerzas sumadas son significativamente parecidas a las halladas manualmente, esta pequeña diferencia puede entenderse ya que el modelado del muro en estudio se ha hecho con la longitud libre del elemento y en el cálculo

manual se empleó la longitud total. Sin embargo, el diseño de la malla electrosoldada obtenido es adecuado y satisface ambos resultados de tracción hallada por los dos métodos empleados.

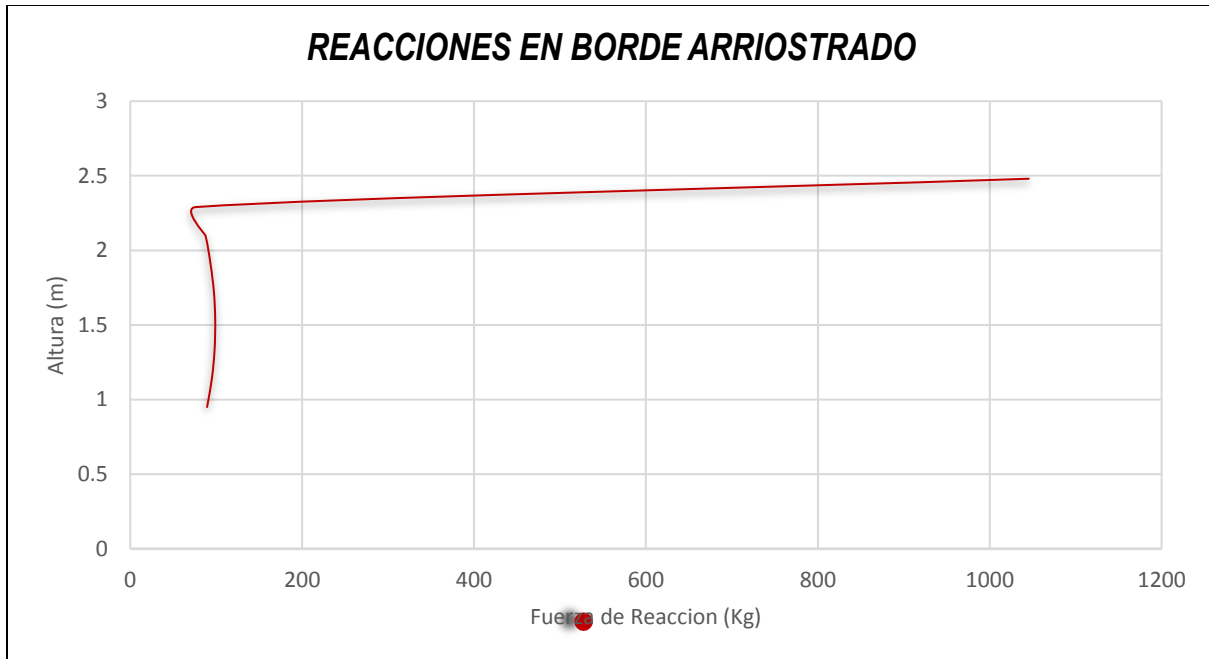


Figura N°06. Variación de las Reacciones con respecto a la altura del muro de Vivienda N°01.

Vivienda N°12

- Para el modelado del muro y posterior análisis se han tomado las siguientes consideraciones:

- $a = \text{Luz libre} = 6.54 \text{ m.}$
- $H = \text{Altura de Muro} = 2.48 \text{ m.}$
- $t = \text{Espesor} = 0.40 \text{ m.}$
- Método de Elementos finitos, elemento tipo Shell (0.195 m. x 0.1875 m.).
- $E = \text{Módulo de Elasticidad del Adobe} = 3000 \text{ kg/cm}^2 = 30000 \text{ ton/m}^2$
- $\gamma = \text{Peso Volumétrico del Adobe} = 1600 \text{ kg/m}^3 = 1.6 \text{ ton/m}^3$
- $\nu = \text{Modulo de Poisson} = 0.25$
- Considerar bordes verticales y borde inferior arriostrado.

- $F = \text{Carga de Diseño} = 0.36 \text{ Tn/m}^2$ (Esta carga se repartirá uniformemente en todo el muro, de la siguiente manera: cada nodo libre del muro tendrá una carga aplicada = $F \cdot a \cdot H / N^\circ \text{ Nodos Libres} = 14.04 \text{ Kg.}$)

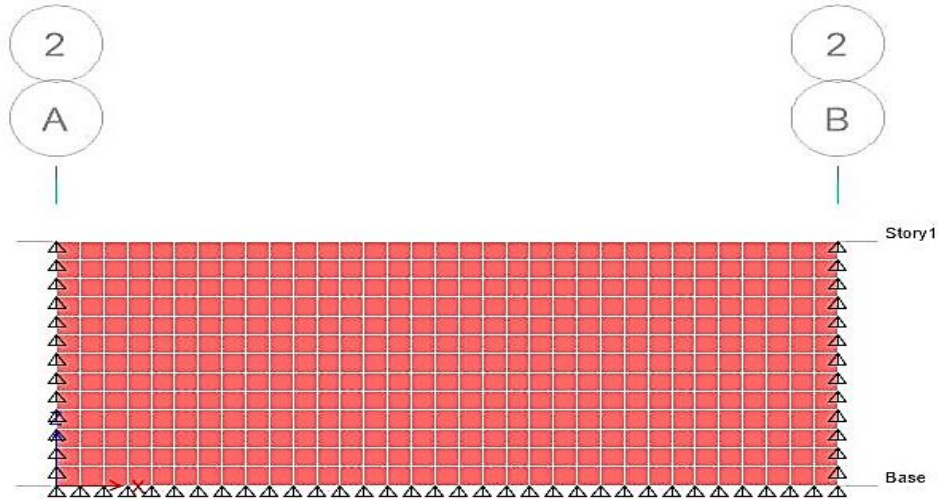


Figura N°07. Modelado del Muro de Vivienda N°12. Nótese que se ha considerado arriostrado en los bordes verticales y borde inferior.

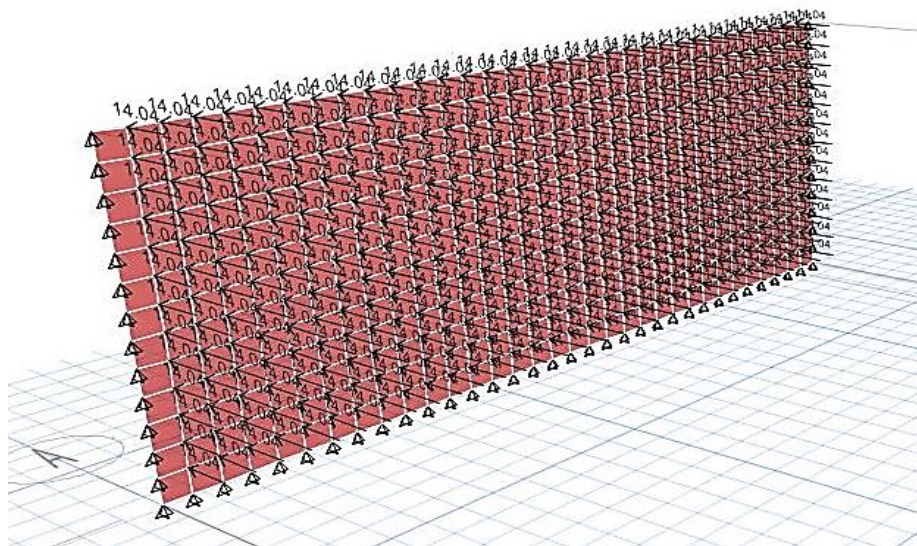


Figura N°08. Asignación de Cargas en los nodos libres para repartición uniforme de la Carga de diseño. Nótese que se ha asignado a cada nodo una carga de 14.04 kg en dirección perpendicular al plano del muro.

- Habiendo procedido a crear el material en el software, definir la sección del muro, asignar las restricciones para considerar al muro arriostrado y habiendo incorporado las cargas de diseño se ha procedido con el análisis, teniendo los siguientes resultados:

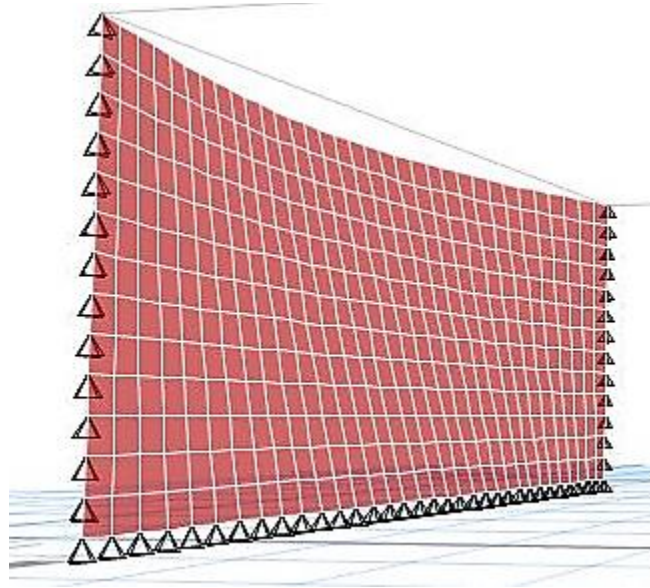


Figura N°09. Deformada del Muro en estudio de Vivienda N°12.

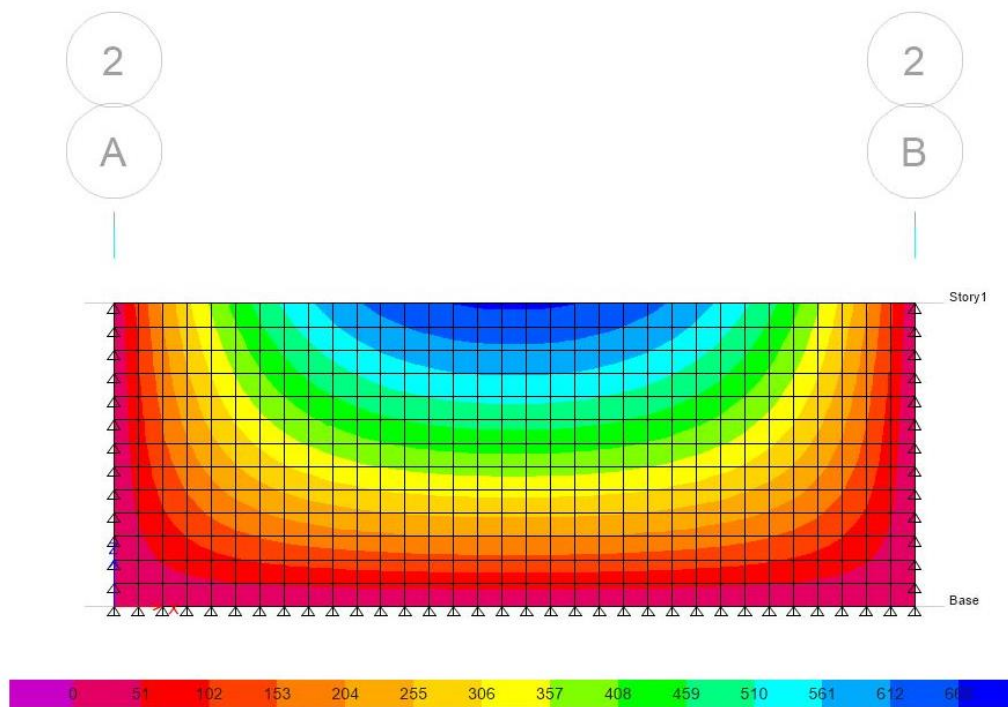


Figura N°10. Diagrama de Momentos en el área del muro analizado de vivienda N°12.

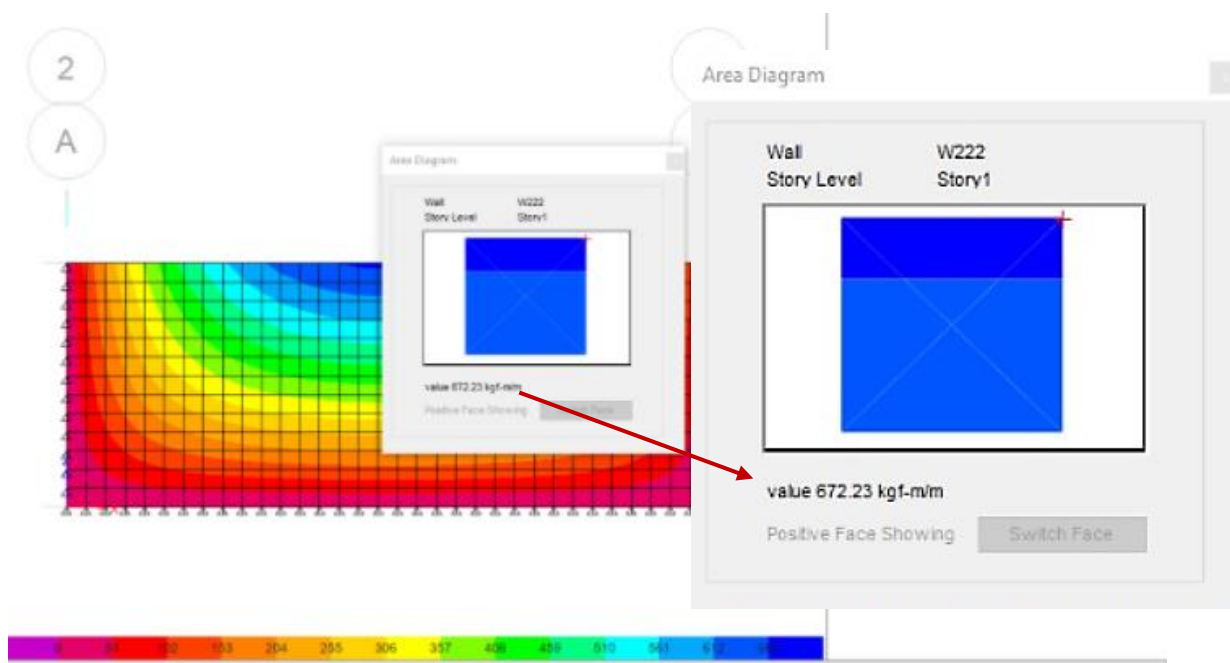


Figura N°11. Momento Máximo en el Muro de vivienda N°01.

- El software de análisis estructural nos da como resultado un momento de $672.23 \text{ Kgf-m/m} = 0.67 \text{ ton-m/m}$ en la parte superior central del muro en estudio. Por otra parte, se tiene mediante cálculo manual para ese mismo caso un momento en la parte superior central del muro de 0.70 ton-m/m . De esto último se puede concluir que las diferencias con los métodos de cálculo empleados son despreciables por lo que nuestro diseño que se ha obtenido es adecuado y conservador (4 capas de malla electrosoldada en forma longitudinal en la parte superior).
- Asimismo, mediante este mismo análisis se ha podido obtener las reacciones en los bordes verticales, que sumadas corresponden al esfuerzo de tracción del muro en estudio.

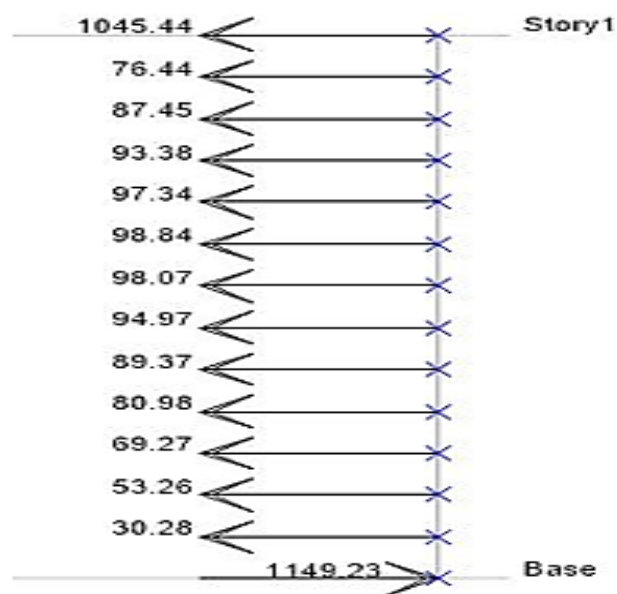


Figura N°12. Reacciones en Borde vertical arriostrado del Muro de vivienda N°12.

Tabla 2

Reacciones en un Borde Vertical Arriostrado del Muro de Vivienda N°12.

Reacciones en Borde Vertical Arriostrado													
Fuerza (kg)	1045.44	76.44	87.45	93.38	97.34	98.84	98.07	94.97	89.37	80.98	69.27	53.26	30.28
Altura (m)	2.48	2.29	2.1	1.91	1.72	1.53	1.33	1.14	0.95	0.76	0.57	0.38	0.19

Fuerza de Tracción Total (Etabs)	Fuerza de Tracción Total (Cálculo Manual)
2.02 ton	2.42 ton

- Como se puede apreciar se tiene una gran fuerza actuante en la parte superior del borde arriostrado la cual va decreciendo a medida que va disminuyendo la altura del muro. Asimismo, estas fuerzas sumadas son significativamente parecidas a las halladas manualmente, esta pequeña diferencia puede entenderse ya que el modelado del muro en estudio se ha hecho con la longitud libre del elemento y en el cálculo manual se empleó la longitud total. Sin embargo, el diseño de la malla electrosoldada obtenido es adecuado y satisface ambos resultados de tracción hallada por los dos métodos empleados.

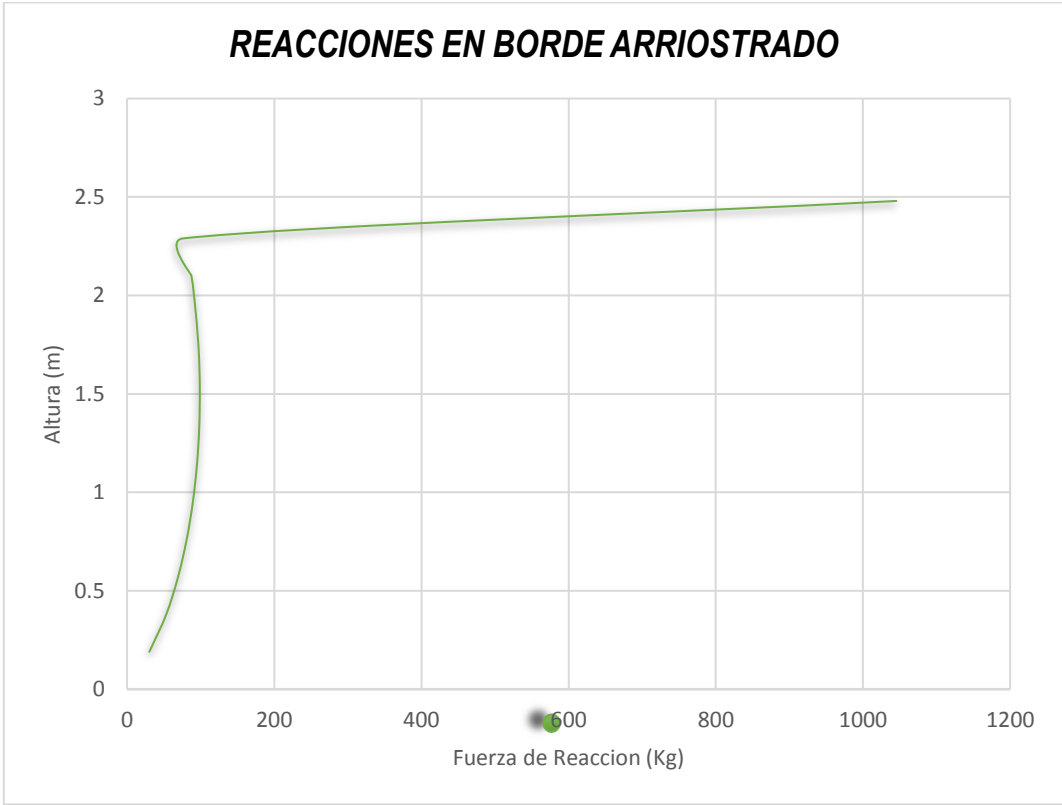
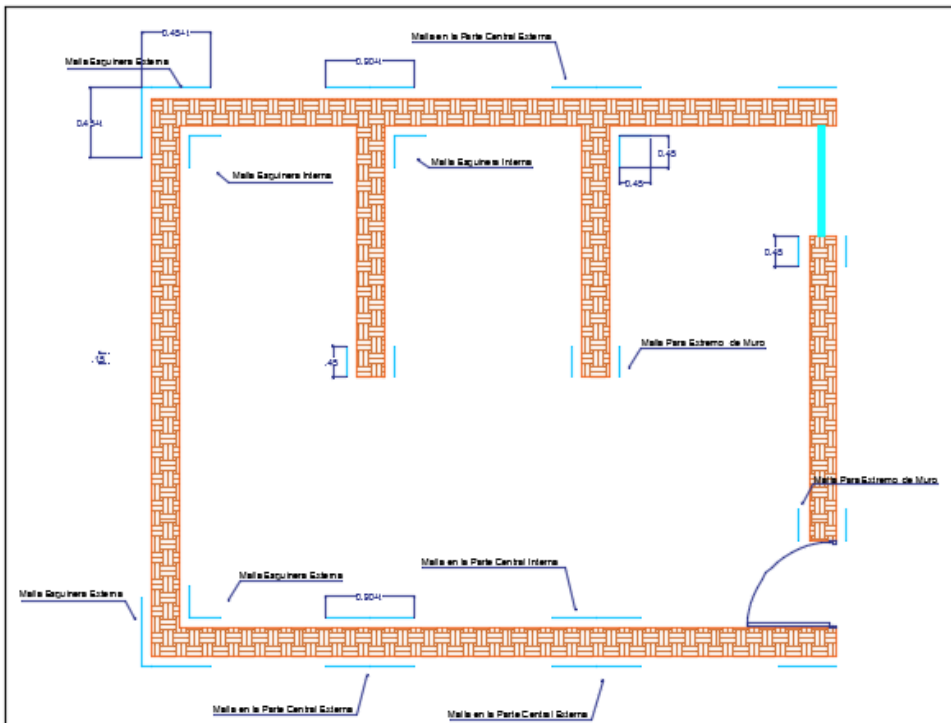


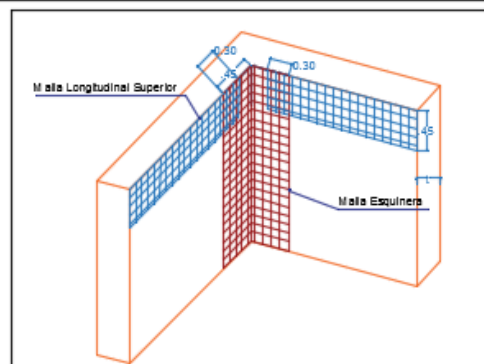
Figura N°13. Variación de las reacciones con respecto a la altura del muro de Vivienda N°12.

Anexo 09: Plano de Detalle de Instalación de Mallas Electrosoldadas



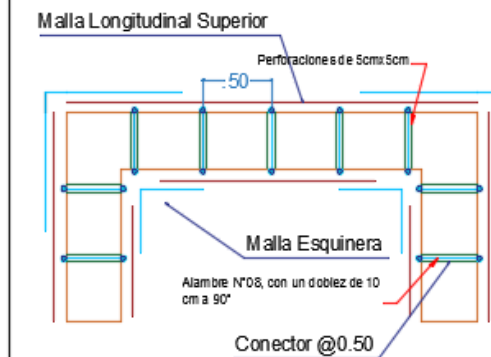
TIPOS DE MALLA ELECTROSOLDADA SEGUN UBICACION

ESC: 1/60



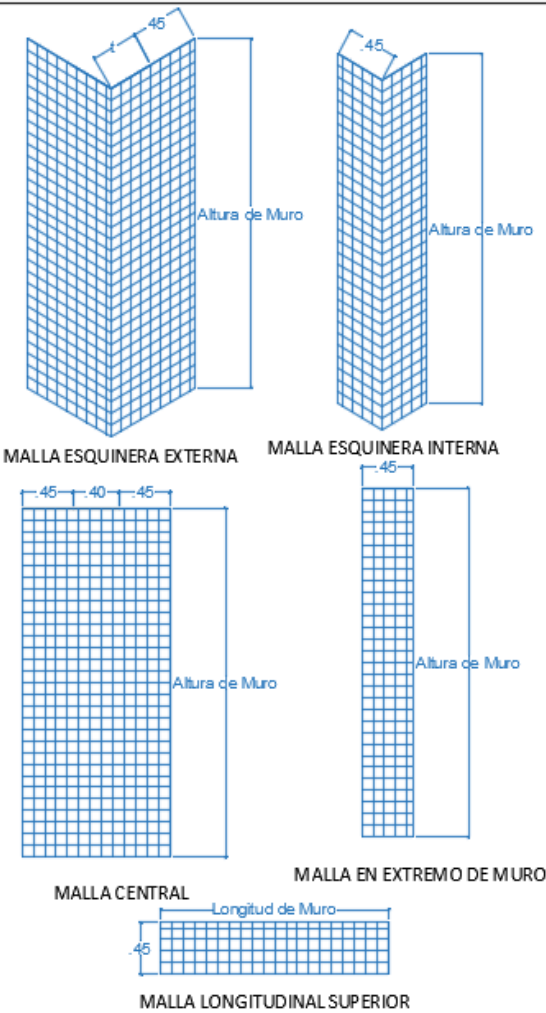
TRASLAPES DE MALLAS ELECTROSOLDADAS

ESC: 1/40



UNION DE MALLAS CON MUROS DE ADOBE

ESC: 1/25



MALLA ELECTROSOLDADA SEGUN UBICACION

ESC: 1/40

LAMINA:
D-01

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO O RECONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA ORGANIZACIÓN VEGA ALICHO, DISTRITO DE HUAYLA, ANCASH	
DETALLES DE MALLA 8 ELECTROSOLDADA	
PROYECTO:	
FECHA:	
ELABORADO POR:	
REVISADO POR:	
APROBADO POR:	



Anexo 10: Evidencia Fotográfica de Investigación Realizada



Fotografía 1. Toma de datos y mediciones de viviendas de adobe del área de estudio.



Fotografía 2. Toma de datos y mediciones de viviendas de adobe del área de estudio.



Fotografía 3. Toma de mediciones y análisis de fallas de los muros de adobe de viviendas en estudio.



Fotografía 4. Análisis de fallas presentadas por muros de adobe de viviendas analizadas.



Fotografía 5. Calicata N°01 para obtención de muestras para análisis y estudios en laboratorio.



Fotografía 6. Calicata N°02 para la obtención de muestras para análisis y estudios en laboratorio.



Fotografía 7. Calicata N°03 para la obtención de muestras para análisis y estudios en laboratorio.



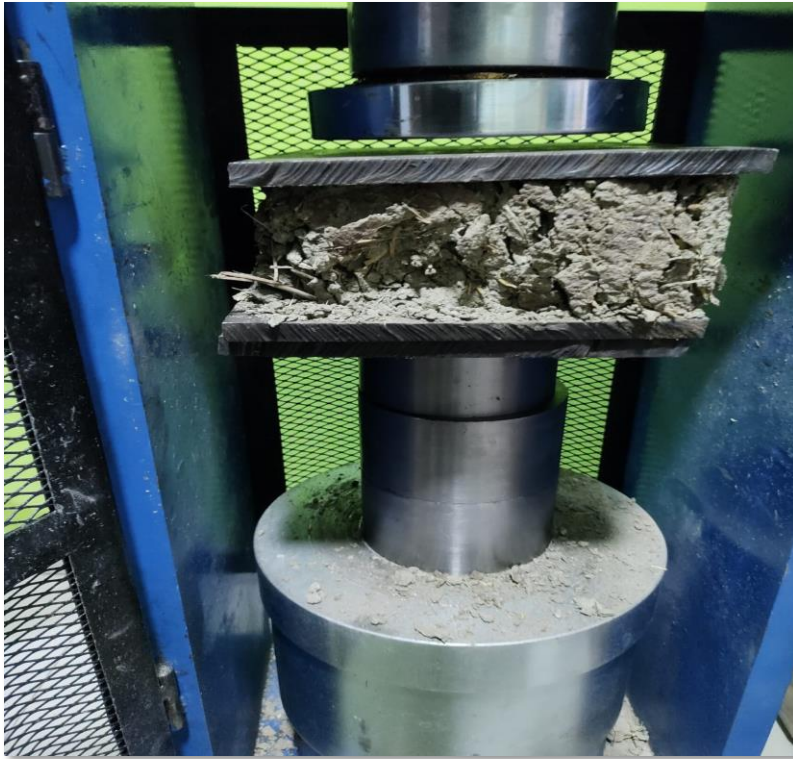
Fotografía 8. Traslado de unidades de adobe para ensayos de resistencia a la compresión.



Fotografía 9. Tomar medida de unidades de adobe para ensayos de resistencia a la compresión.



Fotografía 10. Corte de unidades de adobe para ensayos de resistencia a la compresión.



Fotografía 11. *Ensayos de resistencia a la compresión de unidades de adobe.*



Fotografía 12. *Ensayo de Resistencia a la compresión de unidades de adobe*



Fotografía 13. Inspeccion visual de viviendas consideradas para la investigacion



Fotografía 14. Toma de muestras para ensayos en laboratorio.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CERNA VASQUEZ MARCO ANTONIO JUNIOR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ADOBE EN LA URBANIZACIÓN VISTA ALEGRE, DISTRITO DE HUARAZ, ANCASH", cuyo autor es GRANADOS OSORIO JOSE MAURO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

HUARAZ, 27 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CERNA VASQUEZ MARCO ANTONIO JUNIOR DNI: 43478519 ORCID 0000-0002-8259-5444	Firmado digitalmente por: MCERNAV el 27-12-2021 19:13:19

Código documento Trilce: INV - 0527242