



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Evaluación y reforzamiento estructural de viviendas en el AA. VV Huacho Querido –Distrito de Huacho.

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor

Juordick Hasslit Liberato Espinoza

Asesor

M(o). Julio Cesar Barrenechea Alvarado

Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión
Ing. JULIO CESAR BARRENECHEA ALVARADO
CIP. 98599

Huacho – Perú
2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA CIVIL

INFORMACION

INFORMACION DEL AUTOR:		
NOMB. Y APELLIDOS	D.NI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Juordick Hasslit Liberato Espinoza	71083678	20 de mayo de 2026
DATA DEL ASESOR:		
NOMB. Y APELLIDOS	D.NI	CÓD. ORCID
Julio Cesar Barrenechea Alvarado	31923723	0000-0002-4865-3073
REGISTRO REFERENTE A LOS COMPONENTES DE JURADOS – PREGRADO:		
NOMB. Y APELLIDOS	D.NI	CÓD. ORCID
Miguel William Silva Sánchez	15615449	0000-0002-2204-2127
Carlos Enrique Bernal Valladares	15614554	0000-0002-7421-9537
Carlos Francisco Goñy Ameri	15726541	0000-0001-5994-6712

DEDICATORIA

Este trabajo se dedica a Dios, a mis progenitores ya mi hermano, quienes han brindado apoyo durante toda mi trayectoria académica y a lo largo de mi vida. A todas las personas significativas que estuvieron a mi lado en esta etapa, brindándome su apoyo y contribuyendo de manera decisiva a mi crecimiento, tanto en el plano profesional como en el personal.

.

El autor

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud hacia mi institución académico por proporcionarme la oportunidad de adquirir formación en sus instalaciones, así como a Dios y a todos los individuos que han aportaron a este proceso, merecen mi más sincero agradecimiento. A cada uno de ustedes, gracias por su valioso acompañamiento y apoyo por su valiosa contribución, que hoy se evidencia en el clímax de mi trayectoria universitaria.

.

El autor

INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
INDICE GENERAL.....	6
LISTA DE TABLAS.....	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE ANEXOS.....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCION.....	13
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 Formulación del Problema.....	15
1.2.1 Problema general:.....	17
1.2.2 Problemas específicos:.....	17
1.3 Objetivo general y específico:.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos:.....	17
1.4 Justificación.....	17
1.5 Limitaciones del estudio.....	18
1.6. Viabilidad del estudio o factibilidad.....	18
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	22
2.1 Antecedentes de la investigación.....	22
2.2 Marco Teórico.....	27
2.2.1 Variable: Evaluación Física.....	27
2.2.2 Reforzamiento estructural.....	29
2.3 Marco conceptual.....	33
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	35
3.1.Diseño Metodologico.....	35

3.1.1 Tipo de estudio	35
3.1.2 Método de investigación	35
3.1.3 Enfoque de la investigación	36
3.1.4 Nivel de la investigación	36
3.1.5 Diseño de investigación	36
3.2 Formulación de la hipótesis	37
3.2.1 Hipótesis general	37
3.2.2 Hipótesis específica.....	37
3.3.1Operacionalización de variables.....	37
3.4 Población, muestra y muestreo.....	38
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
3.5 Métodos de análisis de datos.....	41
CAPITULO IV. RESULTADOS	41
4.1 Análisis de resultados	41
4.1.1 Análisis descriptivo de la Evaluación Física y sus dimensiones	41
4.1.2 Análisis descriptivo de Reforzamiento estructural y sus dimensiones.....	46
4.1.3 Tablas de Contingencia y figuras	49
4.1.3 Supuesto de Normalidad de variables y dimensiones	53
4.2 Contrastación de hipótesis	55
CAPITULO V: DISCUSIÓN	61
5.1 Discusión de resultados	61
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
6.1 Conclusiones.....	¡Error! Marcador no definido.
6.2 Recomendaciones.....	65
VII. REFERENCIAS.....	66
ANEXOS.....	68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalizad de variable 01: Evaluación física.....	37
Tabla 2	Operacionalización variable 02: Reforzamiento estructural	38
Tabla 3	Evaluación física.....	41
Tabla 4	Inadecuada forma arquitectónica.....	43
Tabla 5	Evaluación estructural	44
Tabla 6	Factores degradantes.....	45
Tabla 7	Reforzamiento estructural	46
Tabla 8	Reforzamiento de albañilería seca	47
Tabla 9	Reforzamiento de albaliñería confinada	48
Tabla 10	Tabla cruzada de Evaluación física y Reforzamiento estructural.....	49
Tabla 11	Tabla cruzada de Inadecuada forma arquitectónica y Reforzamiento estructural	50
Tabla 12	Tabla cruzada de Evaluación estructural y Reforzamiento estructural	51
Tabla 13	Tabla cruzada de Factores degradantes y Reforzamiento estructural.....	52
Tabla 14	Prueba de Normalidad de Kolmogorov Smirnov (K-S)	53
Tabla 15	Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento estructural	55
Tabla 16	Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería seca	57
Tabla 17	Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería confinada	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Tipo de estructuración.....	27
Figura 2:Base de vivienda construida por pircas.....	31
Figura 3: viviendas en laderas, reforzado con mallas.....	31
Figura 4: Muro de albañilería	32
Figura 5: Deterioro por humedad de suelo	33
Figura 6. Evaluación física	41
Figura 7. Inadecuada forma arquitectónica	43
Figura 8. Evaluación estructural.....	44
Figura 9. Factores degradantes	45
Figura 10. Reforzamiento estructural	46
Figura 11. Reforzamiento de albañilería seca	47
Figura 12. Reforzamiento de albañilería confinada.....	48
Figura 13. Evaluación física y Reforzamiento estructural	49
Figura 14. Inadecuada forma arquitectónica y Reforzamiento estructural.....	50
Figura 15. Evaluación estructural y Reforzamiento estructural	51
Figura 16. Factores degradantes y Reforzamiento estructural	52
Figura 17. Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento estructural	56
Figura 18. Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería seca.....	58
Figura 19. Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería confinada	60

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	68
Anexo 2:Proceso de Baremación.....	70
Anexo 3: Base de Datos	72
Anexo 4: Instrumento de investigación	74
Anexo 5 Ficha de datos	77

RESUMEN

Objetivo: Determinar que el reforzamiento estructural se relaciona con la evaluación de las viviendas autoconstruidas en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho, Respecto al **método:** esta investigación se ejecutará bajo un enfoque no experimental de carácter descriptivo correlacional. La población objeto de estudio se constituye de la siguiente manera: 120 usuarios del asentamiento, siendo la muestra igualmente conformada por 58 usuarios de dicho asentamiento. **Resultados:** Se administró un instrumento de evaluación a los residentes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 48% de encuestados manifiestan que en dicho lugar la evaluación física de las viviendas es deficiente, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se realizan efectivas evaluaciones sobre las inadecuadas formas arquitectónicas de viviendas, evaluaciones estructurales de infraestructura, y evaluaciones sobre los factores degradantes que se presentan dentro de la zona. Sin embargo, el 33% de encuestados señalan que en este asentamiento humano la evaluación física de viviendas es regular. Finalmente, el 19% de encuestados indican que la evaluación física de viviendas es buena. El 48% de Los encuestados indican que en ese lugar se presenta un deficiente reforzamiento estructural, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se llegan a realizar efectivos reforzamientos de los muros por medio de la albañilería seca y la albañilería confinada. Sin embargo, el 33% de encuestados señala que en este asentamiento se cuenta con un regular reforzamiento estructural. Finalmente, el 19% de encuestados indica que en el asentamiento estudiado se cuenta con un buen reforzamiento estructural **conclusión:** el reforzamiento estructural se relaciona significativamente con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho.

Palabras claves: Forma arquitectónica, evaluación estructural, factores degradantes, evaluación situacional y reforzamiento estructural.

ABSTRACT

Objective: To determine that structural reinforcement is related to the evaluation of self-built houses in the AA. HH Huacho Querido - District of Huacho, Regarding the **methodology:** this research study will be conducted under a non-experimental approach of descriptive correlational nature. The study population is composed of 120 users of the settlement, and the sample is also composed of 58 users of the settlement. **Results:** A test was applied to the inhabitants of each of the blocks of the AA.HH. Huacho Querido. Forty-eight percent of those surveyed stated that the physical evaluation of housing is deficient, i.e., in the AA.HH. Huacho Querido there are no effective evaluations of the inadequate architectural forms of housing, structural evaluations of infrastructure, and evaluations of the degrading factors that are present in the area. However, 33% of respondents indicate that in this human settlement the physical evaluation of housing is regular. Finally, 19% of respondents indicate that the physical evaluation of housing is good. Forty-eight percent of those surveyed stated that there is deficient structural reinforcement in this area, i.e., in the Huacho Querido H.H.A., the walls are not effectively reinforced by means of dry masonry and confined masonry. However, 33% of respondents indicated that in this settlement there is a regular structural reinforcement. Finally, 19% of respondents indicate that the settlement studied has good structural reinforcement. **Conclusion:** Structural reinforcement is significantly related to the evaluation of the houses in the AA.HH. Huacho Querido, District of Huacho.

Keywords: Architectural form, structural assessment, degrading factors, situational assessment and structural strengthening.

INTRODUCCION

El presente trabajo titulado "Evaluación y reforzamiento estructural de viviendas en el AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho" aborda la necesidad de analizar el estado actual de las edificaciones en esta área urbana, con el fin de proponer soluciones técnicas que garanticen su seguridad estructural y mejoren la calidad de existencia de sus ciudadanos.

La creciente vulnerabilidad de las viviendas en asentamientos humanos como Huacho Querido se debe, en gran medida, a la autoconstrucción sin supervisión técnica, el uso de materiales no adecuados y la falta de cumplimiento de normativas de diseño estructural. Esta problemática se ve agravada por la actividad sísmica de la región, una característica recurrente en el territorio peruano, lo cual incrementa el riesgo de daños significativos o colapsos ante la ocurrencia de un sismo.

En este contexto, el objetivo principal del estudio es realizar una evaluación detallada de las viviendas existentes para identificar sus deficiencias estructurales y, a partir de ello, proponer alternativas de reforzamiento que sean viables técnica y económicamente.

Dicho proceso involucra un diagnóstico inicial mediante inspecciones técnicas, el análisis de las condiciones de materiales y diseño estructural, y la implementación de estrategias de mejora basadas en criterios de seguridad y sostenibilidad.

El desarrollo de este proyecto es crucial no solo para mitigar los riesgos frente a desastres naturales, sino también para contribuir a la formalización y planificación de asentamientos seguros, alineados con las normativas peruanas de construcción. Además, se la meta es despertar la conciencia colectiva sobre la relevancia de la infraestructura segura, promoviendo un entorno resiliente y preparado para futuros eventos sísmicos.

Con base en lo anterior, este estudio plantea ser un aporte técnico y social que permita mejorar la seguridad y habitabilidad de las viviendas en el AA. VV Huacho Querido del distrito de Huacho, fomentando la implementación de prácticas constructivas más seguras y sostenibles.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Determinación de la realidad problemática

La población mundial va en aumento en diferentes países del mundo, ello ha ocasionado una desmedida poblacional y sienten la necesidad de buscar donde vivir, para ello migran a otros lugares, Muchas personas van a buscar oportunidades económicas más agradables y parten a diferentes países más desarrollados o con más oportunidades para subsistir.

De acuerdo con el INEI (2020), hay 7 mil 794 millones habitantes en el planeta ahora.

Continentes	Abs.	(Porcentaje)
Totales	7 794 799	100,00
Asía	4 641 055	59,50
África	340 598	17,20
Europa	747 636	9,60
América Latina y el Caribe.	653 962	8,40
América del Nort.	368 870	4,70
Oceanía	42 678	0,50

Fuente: Elaboración Propia, basado a la INEI 2020

Según las estimaciones y proyecciones demográficas más recientes, Perú alcanzó el 30 de junio de 2020 una población de 32,625,948 habitantes, y se anticipa que comenzará a disminuir en aproximadamente 40 años. La población total de Perú, 16,190,896 son hombres y 16,435,055 son mujeres, esto que establece una relación de masculinidad de 98.8 varones por cada 100 mujeres. En los años 50, la población no superaba los ocho millones de habitantes.

En Perú, la población continúa en aumento, con un crecimiento demográfico en constante evolución, impulsado por un incremento desmedido de habitantes. A este fenómeno se suma la migración, donde grandes grupos de personas buscan horizontes financieros más prometedores en las metrópolis de naciones avanzadas. Sin embargo, cuando las circunstancias no son favorables, estas personas se ven atrapadas en la falta de caminos para su crecimiento y evolución, lo que los lleva a construir o habitar residencias improvisadas sobre las cimas montañosas, áreas inadecuadas para la residencia humana. Dado Se encuentran desprovistos de servicios fundamentales y están inmersos en problemas sociales como la inseguridad alimentaria, criminalidad y el acceso restringido a los servicios de salud., enfrentan un elevado peligro de muerte en caso de catástrofes naturales.

La investigación se desarrollará sobre una muestra representativa de viviendas auto edificadas que emplean el sistema constructivo de albañilería confinada en diversos asentamientos humanos del distrito en estudio. Para ello, se aplicará una ficha técnica (véase Anexo 2) que permitirá recopilar información detallada sobre cada vivienda y efectuar un levantamiento arquitectónico del terreno. Esta fase facilitará la identificación de los principales indicadores de análisis, la caracterización de la configuración arquitectónica, la detección de deficiencias constructivas y la evaluación de las propiedades de los materiales utilizados.

Posteriormente, a partir de los resultados obtenidos, se formularán recomendaciones y propuestas de refuerzo estructural orientadas a abordar las problemáticas más recurrentes y relevantes detectadas en las viviendas evaluadas, con el propósito de contribuir a mejorar su seguridad y desempeño estructural.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema general:

¿En qué medida el reforzamiento estructural se relaciona con la evaluación de las viviendas autoconstruidas en la AA. VV. Huacho Querido – Distrito de Huacho?

1.2.2 Problemas específicos:

- a. ¿En qué medida el Reforzamiento de muro de albañilería seca se relaciona con la evaluación a las viviendas autoconstruidas del AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho??
- b. ¿En qué medida el Reforzamiento de muro de albañilería confinada se relaciona con la evaluación a las viviendas autoconstruidas en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho?

1.3 Objetivo general y específico:

1.3.1 Objetivo general.

Determinar que el reforzamiento estructural se relaciona con la evaluación de las viviendas autoconstruidas en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho.

1.3.2 Objetivos específicos:

- a. Determinar que el Reforzamiento de muro de albañilería seca se relaciona con la evaluación a las viviendas autoconstruidas en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho.
- b. Determinar que el Reforzamiento de muro de albañilería confinada se relaciona con la evaluación a las viviendas autoconstruidas en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho.

1.4 Justificación

La importancia de los estudios profundos en la evaluación estructural a las viviendas autoconstruidas de la Asociación “Huacho Querido” el cuál va a proporcionar información sobre la situación actual de sus estructuras, ya que se encuentran en una zona salitrosa, de relleno y en algunas otras muy accidentadas con pendientes muy pronunciadas lo que les obliga a los pobladores a construir taludes como relleno para su base de construcción de su viviendas, esta investigación es relevante y necesaria para la población, ya que luego de hacer el diagnóstico, conocerán sus debilidades y tomarán medidas para posibles reforzamiento estructurales para las limitaciones encontradas.

El impacto social de la tesis, ayuda mucho a los moradores ya que El fortalecimiento estructural de las residencias es una exigencia para incrementar la resistencia de los componentes estructurales (muros, columnas, vigas, losas) con el fin de reducir los daños a las residencias en caso de sismos futuros.

1.5 Limitaciones del estudio.

- a) El tiempo: No hay restricción alguna sobre el fenómeno que se evaluará durante un periodo específico, dado que el área de estudio se encuentra en proximidad a mi lugar de residencia.
- b) Espacio o región: La ubicación del proyecto o área del estudio se encuentra en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho,
No existe limitación con respecto a la ubicación ya que el estudio se llevará a cabo con la total autorización de los dueños del apartamento o vivienda.
- c) De los recursos: El estudio se llevará a cabo utilizando Etabs v. 18, junto con AutoCAD 2022; se empleará el SPSS v. 24, para desentrañar los datos obtenidos del estudio.

1.6. Viabilidad del estudio o factibilidad

La factibilidad de la investigación es alta debido a la posibilidad técnica de evaluar la situación actual de las viviendas en el asentamiento *Huacho Querido* y proponer medidas de reforzamiento estructural efectivas. Desde una perspectiva económica, las soluciones pueden implementarse de manera progresiva y con costos adaptados a la realidad local, apoyadas por programas de financiamiento existentes. Socialmente, el estudio tiene un impacto significativo la reducción de riesgos y la optimización integral de las condiciones de bienestar de la población.

Finalmente, se enfoca en soluciones sostenibles y responsables con el medio ambiente, consolidando su pertinencia y factibilidad

- ✓ **Viabilidad técnica** la valuación situacional es un proceso factible y necesario para identificar las deficiencias estructurales y determinar las soluciones de reforzamiento adecuadas.

Diagnóstico situacional La evaluación incluirá la inspección técnica de las viviendas existentes, determinando el tipo de materiales utilizados, el estado de conservación y las principales vulnerabilidades estructurales.

Herramientas y metodologías se aplicarán metodologías estándar como inspecciones visuales, pruebas de materiales y análisis estructural mediante software especializado (ETABS, AutoCAD o SAP2000), permitiendo obtener resultados precisos.

Normas técnicas el estudio cumplirá con la normativa peruana vigente, como la Norma E.030 (Diseño Sismorresistente) y la E.060 (Concreto Armado), asegurando que las propuestas de reforzamiento estructural sean seguras y apropiadas para la región.

Soluciones adaptables las técnicas de reforzamiento, como el encamisado de columnas, adición de vigas, muros de confinamiento y refuerzos con concreto

armado, son viables y pueden implementarse en viviendas construidas con materiales diversos, como adobe, ladrillo o concreto.

- ✓ **Viabilidad económica** el estudio propone estrategias económicamente viables y adaptadas a la realidad del asentamiento:

Costos accesibles el análisis situacional permitirá proponer intervenciones escalonadas y priorizadas según el grado de vulnerabilidad, adaptándose a los recursos económicos de las familias.

Programas de financiamiento el estudio puede facilitar el acceso a programas del gobierno peruano, como bonos de reforzamiento estructural del Fondo Mi vivienda, y a fondos gestionados por municipios, ONGs o cooperativas de vivienda.

Costo-beneficio. la inversión en reforzamiento estructural es significativamente menor que los costos de reconstrucción o pérdidas materiales y humanas provocadas por colapsos ante desastres naturales.

- ✓ **Viabilidad social** la relación entre la evaluación situacional y el reforzamiento estructural tiene un alto impacto social positivo:

Seguridad y bienestar la evaluación permitirá detectar las deficiencias que ponen en peligro la existencia de sus ciudadanos, reduciendo la vulnerabilidad y fortaleciendo las estructuras frente a eventos sísmicos.

Participación comunitaria se involucrará a los habitantes del asentamiento en el diagnóstico y las propuestas de reforzamiento mediante talleres y capacitaciones, fomentando una cultura de prevención y resiliencia.

Mejora en calidad de vida las intervenciones incrementarán las condiciones de habitabilidad y seguridad de las viviendas, mejorando el bienestar general de la comunidad.

- ✓ **Viabilidad ambiental**

Uso de materiales locales y sostenibles se fomentará el uso de materiales accesibles y eco amigables, como cementos de bajo impacto y técnicas de reforzamiento que minimicen el uso excesivo de recursos naturales.

Reducción de residuos el enfoque en reforzar estructuras existentes en lugar de reconstruirlas contribuye a disminuir la generación de escombros y residuos de construcción.

Adaptación al entorno las soluciones propuestas respetarán las características climáticas y ambientales del distrito de Huacho, garantizando la durabilidad de las intervenciones.

✓ **Viabilidad institucional.**

Apoyo de entidades públicas y privadas el estudio puede contar con el respaldo de instituciones gubernamentales, municipios y organismos no gubernamentales comprometidos con la mejora de viviendas y reducción del riesgo sísmico.

Políticas de desarrollo urbano el estudio se alinea con las políticas de vivienda segura y formalización de asentamientos humanos impulsadas por el Estado peruano.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Internacional

Tapia (2015) en su estudio denominado “Terremoto 2010 en Chile y vivienda social: Resultados y aprendizajes para recomendación de políticas públicas”. El propósito es identificar las estrategias arquitectónicas, constructivas, normativas y dimensiones de las políticas públicas que han impactado en las viviendas sociales debido al efecto del sismo/tsunami sucedido en febrero de 2010 en Chile. La autora de la investigación arribó a las siguientes conclusiones significativas que incluyen: 1) Se corroboró que el alcalde del municipio de la comunidad de Chaiten, situada al sur de Chile, exhibió habilidades ingenieriles y una pronta respuesta ante desastres ocasionados por terremotos y tsunamis, lo que permitió mitigar los efectos de perjuicio en la población. Las directrices hicieron significativa transformación de mitigación de daños aún permanecen inadvertidos a nivel social. En la comuna de Huechuraba, no se llevaron a cabo entrevistas ni se mencionó en todos los niveles de gobierno antes del desastre causado por el terremoto/tsunami. En caso de que sea necesario, el estado procederá a la urbanización de parcelas en extensas áreas de la localidad, con la finalidad de construir viviendas de 33 metros cuadrados cada una. Las edificaciones promovidas por el Estado, caracterizadas por un diseño estructural de mayor complejidad y optimización, evidenciaron un adecuado comportamiento ante las solicitudes, sin registrar colapsos en la mayoría de los casos. Del mismo modo, las viviendas ejecutadas bajo el esquema de subsidio mostraron un desempeño aceptable, presentando únicamente daños leves y localizados que no comprometieron la capacidad

resistente ni la estabilidad global del sistema estructural. Es imperativo continuar monitoreando el comportamiento de estas viviendas a través de investigaciones futuras que se lleven a cabo.

Jácome, P (2016), en su investigación sobre “ventajas que la estructura adquiere frente al reforzamiento estructural” El propósito de la investigación fue establecer las ventajas que la estructura ostenta en comparación con el reforzamiento estructural. El Paradigma Crítico-Propositivo facilitó examen de la situación contemporánea en la que se encuentra el edificio bajo estudio. Por lo tanto, dada la variedad de métodos para fortalecer una estructura frente a un evento sísmico, se anticipa la adopción de la solución óptima para el problema y la determinación de los beneficios que la edificación adquiere en comparación con la intervención de reforzamiento estructural. La metodología implementada se centra en el reforzamiento utilizando Fibras Reforzadas con Polímero (FRP), el cual requiere un proceso de evaluación conforme a los códigos y regulaciones establecidos, pruebas esclerometrías y análisis de la estructura. Esto se debe a la necesidad de un diagnóstico del edificio a examinar con el fin de adoptar las acciones correctivas pertinentes.

Además, se empleó un software de cálculo para validar el análisis llevado a cabo con los materiales compuestos de fibra polimérica aplicados en la edificación de uso mixto bajo estudio.

Alcaíno P, (2018). En su tesis titulado “*Resistencia al corte de muros de albañilería reforzados exteriormente con fibras*”. Tuvo como objetivo: describir el desempeño fundamental de los muros de albañilería confinada intervenidos con láminas de fibra de carbono colocadas en distintas disposiciones —verticales, horizontales, diagonales en aspa, así como en sus caras anterior y posterior—. Dichos elementos presentaban configuraciones estructurales diversas, en las cuales las pruebas evidenciaron sus variados patrones de agrietamiento, junto con la rigidez y el esfuerzo máximo, permiten caracterizar

el comportamiento estructural de un elemento frente a cargas. El modo de falla describe la forma final en que dicho elemento pierde su capacidad resistente. Los hallazgos de los ensayos indicaron un incremento significativo en la capacidad a la deformación de todos los tipos de muros sometidos a pruebas. Además, tiene la capacidad de incrementar su esfuerzo máximo en un 50 y 80%.

Silva (2016) en su Tesis titulada “*Refuerzo estructural con fibra de carbono*” El propósito de este proyecto es investigar las características mecánicas de la fibra de carbono con el fin de comprender su funcionalidad en el mejoramiento del desempeño de edificaciones construidas con acero estructural, evaluado a través de ensayos de tracción y pruebas de resistencia a la tensión. El objetivo es comprender adecuadamente el desempeño del material compuesto frente a estas solicitaciones, posibilitando evaluar con precisión la eficacia del refuerzo respecto a las cargas que deberá resistir. Además, los materiales se ensayan individualmente para obtener una medida precisa de su resistencia, permitiendo así una comparación más precisa de los resultados.

Para la consolidación de estructuras, generalmente se emplean metodologías como el el incremento seccional mediante recrecidos de concreto, la fijación de placas metálicas o la incorporación adherida de láminas y tejidos compuestos. Este estudio se orienta a evaluar la factibilidad de aplicar refuerzos en estructuras de acero utilizando materiales de fibra de carbono en configuración textil.

Nacional

Pérez (2020) En su tesis titulada “*Reforzamiento y diseño estructural de una edificación de albañilería confinada para ampliación de niveles en el distrito de Carabayllo departamento de Lima*”, tuvo como objetivo diseñar el reforzamiento estructural óptimo para incrementar se contemplan niveles adicionales a la vivienda objeto de estudio,

garantizando así una conducta óptima ante sismos de magnitud moderada y una durabilidad prolongada. La metodología de investigación emplea paquetes informáticos como Etabs 2015, Revit 2019, así como las regulaciones peruanas E-020-2006, E-030-2018, E-070-2006, así como la normativa americana ACI 440.2R-08, la cual se usa en la aplicación de la fibra de carbono. Los hallazgos evidencian primordialmente las fuerzas generadas por los terremotos en diversas áreas residenciales, identificando las áreas más susceptibles. Estas fuerzas se contrastan con investigaciones previamente realizadas para pruebas reforzadas con fibra de carbono. Tras llevar a cabo todos los procedimientos de análisis a la vivienda, se llegó a la conclusión de que es completamente viable realizar la intervención de refuerzo estructural en el primer nivel con la aplicación de fibra de carbono, con el propósito de garantizar una ampliación segura y capaz de soportar eventos sísmicos de intensidad moderada, destacando además la rapidez y simplicidad de su colocación.

Belizario, C. (2017) en su tesis titulada ***“Reforzamiento estructural de una edificación de concreto armado de dos pisos con fines de ampliación”*** reforzamiento estructural, El propósito de este estudio fue describir la interacción entre las deformaciones laterales de entrepiso y los periodos dinámicos del sistema estructural en una edificación de concreto armado de dos niveles sometida a un proceso de ampliación. En cuanto a los resultados, se prevé realizar un análisis del reforzamiento aplicado en construcciones ubicadas sobre suelos problemáticos como suelos inestables, sujetos a asentamientos diferenciales, expansión o contracción continua, así como edificaciones levantadas en laderas fluviales. Resulta pertinente evaluar las zonas o sectores de Huancayo que presentan estas condiciones para clasificarlas como áreas de emergencia y, a partir de ello, proponer alternativas de mejora en los sistemas de cimentación para este tipo de estructuras. Concluyentes: En las columnas destinadas a la expansión, se requiere un incremento en la

sección, y la opción más adecuada es el concreto armado, eliminando de esta manera las fibras de carbono. Entre el encamisado y la implementación de muros de corte, se destaca la segunda opción (muros de corte) ocultos en muros, dado que estos contribuyen a la generación de la rigidez requerida. El embalaje de las columnas se asocia con un costo adicional promedio del 13% en comparación con su fabricación original. La introducción de placas señala un gasto análogo al de la construcción de placas nuevas, que es del 99%. No obstante, los muros de contención del primer nivel experimentaron una transformación notable, dado que su reforzamiento mediante la incorporación de placas representa un 83% del costo total, lo cual generó una disminución sustancial en los costos operativos.

Estrada, M. y Yoplac. J. (2019) en su estudio denominado “Evaluación técnica y económica de reforzamiento estructural en vigas de concreto armado con fibras de carbono en el edificio multifamiliar Huaraz Breña - Lima 2019, El objetivo de esta fue realizar un análisis técnico y financiero del intervención de mejora estructural en la edificación Multifamilia Huaraz, ubicado en el distrito de Breña, mediante la evaluación de la factibilidad del refuerzo propuesto, en atención a las patologías estructurales identificadas, particularmente en los elementos vigas de concreto armado, donde la respuesta estructural está condicionada por su capacidad a flexión, corte y deformación bajo cargas gravitacionales y sísmicas. Se identificaron las propiedades y ventajas de la utilización de fibras de carbono en las vigas de hormigón armado, así como el incremento de capacidad que estas presentan al satisfacer las exigencias y calidad del proyecto, obteniendo resultados altamente satisfactorios tanto en la etapa de servicio como en la instalación. Además, los hallazgos de esta disertación corroboraron la relevancia de llevar a cabo una valuación estructural adecuada, identificando a las fibras de carbono como la opción óptima para el refuerzo estructural en vigas de concreto armado en el Edificación

Multifamiliar Huaraz. Además, se logró plantear una alternativa de reforzamiento moderna y más económica que el método tradicional de encamisado de vigas, permitiendo optimizar los costos del cliente sin intervenir ni modificar la estructura original.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Variable: Evaluación Física

La valuación o diagnóstico de la construcción de las viviendas autoconstruidas Se trata de la etapa inicial para la propuesta de reparación o refuerzo de las estructuras. Además de la identificación de los daños, es necesario realizar un modelado estructural de la vivienda. Asimismo, es necesario establecer el tipo de estructuración, como la albañilería confinada, el hormigón armado, entre otros.



Figura 1: Tipo de estructuración

En este contexto tenemos Pérez (2020b) En su estudio, se destaca que durante la valuación preparatoria, se identifica que un componente existente, segmentos de

una estructura o la totalidad de la estructura exhibe indicadores de desgaste estructural insuficiente, o una conducta que se desalinea con la data del diseño disponibles en el instante de la construcción.

Cuando la valuación estructural determina que la estabilidad global de la edificación no se encuentra comprometida, no es necesario desarrollar un análisis estructural detallado. Dicho proceso de valoración se ejecuta únicamente cuando existen fundamentos para dudar de la capacidad resistente prevista en el diseño original del elemento o del sistema estructural, o cuando la información disponible no permite confirmar si un componente, una sección o el conjunto de la estructura puede soportar adecuadamente las cargas de diseño actuales o futuras. En los casos en que la integridad estructural no presenta indicios de vulnerabilidad, las intervenciones orientadas a incrementar la capacidad resistente, la funcionalidad, la durabilidad o el desempeño del sistema pueden realizarse sin requerir una valoración estructural previa. Además, al emprender trabajos de reparación en un determinado elemento, se debe analizar si los componentes similares presentes en la estructura requieren igualmente ser evaluados. (pág. 27-28)

Así mismo Estrada & Yoplac (2019) en su investigación menciona Para llevar a cabo una evaluación estructural, es indispensable efectuar una serie de ensayos y recopilar información técnica que posibiliten determinar con precisión la condición patológica o el daño existente en el elemento o en la totalidad de la estructura a examinar. Este procedimiento involucra un conjunto de etapas y consideraciones que deben incorporarse en el desarrollo de cualquier valuación

estructural. SIKA los ensayos correspondientes descritos a continuación que deben ser considerados al realizar una valuación estructural:

- Inspección de data disponible
- Realizar las mediciones y en situ las fotografías
- Observaciones de las fisuras y grietas
- Valuación y supervisión de fisuras y grietas
- Valuación de la resistencia del concreto existente
- Inspección ocular de acero de refuerzo
- Observación minuciosa del cimienta (pág. 18)

De esta manera se detalla la forma la valuación situacional de las diferentes viviendas auto edificadas en sectores vulnerables como de la Asociación “Huacho Querido” ver anexo Fig. 1

2.2.2 Reforzamiento estructural

El reforzo de una estructura se inicia con la necesidad de solucionar una debilidad o limitación que tenga la construcción ya sea de una vivienda o edificio.

La consolidación de los componentes estructurales de una edificación tiene como objetivo la capacidad de soportar una construcción ante un incremento en la carga y rendimiento de la estructura. Este refuerzo se efectuará cuando la estructura presente un diseño inadecuado o se lleve a cabo un método de construcción inadecuado por parte del personal asignado para su ejecución.

Ante ello, en su investigación sobre intervención de mejora y aumento de capacidad resistente en elementos viga de concreto armado, Jácome (2016) citado en Estrada & Yoplac (2019c) define que “La consolidación de una estructura preexistente implica un aumento en la capacidad de rendimiento estructural. La exigencia de fortificar una

estructura se atribuye a la modificación en la naturaleza del uso ocupacional, lo que resultó en que el diseño original de la estructura no fue seguido.” (p.44).

Por su parte Benavent (2010) El reforzamiento estructural se refiere al uso de diferentes recursos con el objetivo de fortalecer una vivienda con el objetivo de prevenir las repercusiones derivadas de un desastre natural o situación de emergencia.

A partir de lo planteado, el tratamiento del refuerzo estructural en una edificación que presenta manifestaciones de falla requiere el aumento de su capacidad resistente. Para ello, se propone incrementar la capacidad de los muros portantes, mejorar el desempeño de las vigas y optimizar la ductilidad global del sistema estructural, con el propósito de reducir la carga muerta que actúa sobre la construcción. Asimismo, se plantea emplear una estrategia combinada de resistencia y ductilidad para reforzar los muros adyacentes a las columnas, contribuyendo de manera directa a la disminución de la carga muerta y al mejoramiento del comportamiento estructural.

En su investigación Rosero (2013) Se destaca que las medidas de reforzamiento son indispensables para incrementar la resistencia de un componente estructural o estructura integral, lo que implica una modificación de uso en la construcción. Esta condición se refiere a la capacidad de la estructura para resistir cargas superiores a las consideradas en el diseño inicial, o afrontar una redistribución de esfuerzos distinta a la prevista en su concepción original. (pág. 110)

2.2.2.1 Dimensiones del Reforzamiento Estructural

De acuerdo con Torres (2018) en su investigación sobre el reforzamiento estructural para la estabilidad de las viviendas, menciona tres dimensiones las cuales ajustadas a mi realidad o a la zona que voy a investigar solo tomaré 2 y son las siguientes:

Dimensión 1.

Reforzamiento de muro de albañilería seca

Los muros ejecutados bajo el sistema de junta seca se construyen empleando bloques especiales que presentan superficies uniformes y mínimas variaciones dimensionales, lo que elimina la necesidad de usar mortero para corregir irregularidades geométricas. En consecuencia, este tipo de albañilería puede ejecutarse en una sola jornada, utilizando únicamente los bloques y concreto fluido (grout) como material de enlace. La incorporación del refuerzo en muros armados dentro de este sistema es posible, aunque se encuentra sujeta a ciertas restricciones técnicas específicas.



Figura 2: Base de vivienda construida por pircas

Fuente: Base de vivienda construida por pircas



Figura 3: viviendas en laderas, reforzado con mallas

Dimensión 2.

Reforzamiento de muro de albañilería confinada

La albañilería confinada es un sistema estructural ampliamente empleado en viviendas, basado en muros de ladrillo de arcilla cocida reforzados por elementos de concreto armado. El proceso de edificación se inicia con la implementación y levantamiento de los muros estructurales, seguida del armado y vaciado de columnas y, posteriormente, de la losa. Este sistema integra cuatro componentes esenciales que trabajan solidariamente: la mampostería, el concreto de confinamiento, el acero de refuerzo y los elementos estructurales de concreto que aseguran estabilidad y resistencia.



Figura 4: Muro de albañilería

En la guía de edificación para Instructores de obra, señala tres factores a tener en consideración:

- a. La creación arquitectónica.
- b. La supervisión de los procesos de construcción.
- c. La supervisión de la calidad de los recursos materiales.

Es crucial tener en cuenta estos tres elementos, pues una morada puede enfrentar con éxito los estragos de un terremoto gracias a una estructura robusta, robusta y resistente. (pág. 1)



Figura 5: Deterioro por humedad de suelo

2.3 Marco conceptual

Albañilería confinada. – Es un sistema de construcción común para las edificaciones de las viviendas compuesto principalmente por ladrillos de arcilla, columnas de amarre, vigas soleras, etc. (Manual de construcción para Maestros de obra, pág. 1)

Carga axial. - Una fuerza aplicada a un componente estructural en exacta congruencia con su centroide o eje principal.

Carga lateral. - Es una fuerza que se despliega de forma oblicua sobre el epicentro de la gravedad

Control de fisuración. - Investigación llevada a cabo para evitar el colapso o desprendimiento de los muros, especialmente ante las fuerzas disruptivas generadas por la acción sísmica.

Compresión. - Es la fuerza que busca disminuir el tamaño de un objeto mediante el aplastamiento. (Balbín, 2012)

Esfuerzo de corte. - Se refiere a las fuerzas que se extienden paralelamente a la sección transversal de un componente estructural.

Evaluación preliminar. - Se lleva a cabo con el objetivo de establecer la disponibilidad de una estructura para su demolición o rehabilitación.

E-070.-Norma técnica peruana de albañilería.

E-030.- Norma técnica de diseño resistente al sismo en Perú. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016).

E-020.-Norm.a técnica peruana que establece cargas de diseño, se utiliza de la mano con la Norma E-030.

Irregularidad. - Se refiere a las irregularidades que se presentan en una estructura, ya sea en la distribución de su planta o a lo largo de su elevación. (Delibes, 2010)

Modo de vibración. - Cuando un objeto vibra de manera particular, se le denomina estilo de vibración. (Bazán, Enrique & Meli, Roberto, 2009)

Modo de falla. - Cómo se produce la fractura del elemento estructural. (Peña, 2017)

Periodo. -Tiempo de vibración de una estructura. (Morales, 2016)

Resistencia tracción. - Es la carga máxima en direcciones que están en oposición en el gravímetro de un componente estructural o mecánico. (Silva, 2011)

Rellenos de masilla. - Se emplea para llenar cavidades pequeñas y proporcionar una superficie ideal para la adhesión. (Soto, 2008)

Reforzamiento estructural. - Procedimiento destinado a incrementar la capacidad inicial de una estructura. (Santana, 2013)

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1 Tipo de estudio

Básica, ya que tiene como objetivo compilar información y añadirla en lo que se observa. Según Carrasco (2009) explica: “La investigación básica, también denominada investigación fundamental, se caracteriza por no orientarse a la resolución inmediata de problemas prácticos. Su propósito central es ampliar y profundizar el cuerpo de conocimientos científicos sobre los fenómenos de la realidad, contribuyendo al desarrollo teórico sin buscar aplicaciones directas en el corto plazo.” (p.43).

El objetivo es perfeccionar los conocimientos ya adquiridos sobre el tema que se ha estudiado.

3.1.2 Método de investigación

Para Cegarra, (2012). El método hipotético - deductivo persigue la resolución de un problema mediante el uso de la lógica, proponiendo factibles hipótesis de respuesta. El estudio adopta un enfoque hipotético deductivo, en el que se inicia con la observación en

relación con el problema, seguido por la formulación de hipótesis y la explicación del problema. En la sección final, se lleva a cabo la verificación de los enunciados y se contrasta con la experiencia previa.

3.1.3 Enfoque de la investigación

Hernández, Fernández, & Baptista (2018) Indican que se trata de un enfoque cuantitativo, dado que para corroborar la hipótesis propuesta se emplea el acopio y posteriormente se realiza el análisis estadístico, secuenciando los procesos de tal manera que no es posible obviar ninguna etapa. De este modo, la investigación se caracteriza por ser cuantitativa, permitiendo la medición de las variables y su comparación con otros estudios similares.

3.1.4 Nivel de la investigación

Hernández, Fernández & Baptista (2014) La correlación se define como correlacional cuando existe un nexo entre ambas variables que permite su cuantificación y análisis mediante un estadístico para la hipótesis.

“Los estudios descriptivos tienen como objetivo cuantificar o recolectar datos de forma autónoma o conjunta respecto a las definiciones o variables a los que se alude.”

Los estudios correlacionales buscan desentrañar la conexión entre dos o más conceptos; por lo tanto, tras analizar conjuntamente las variables analizadas, se llevó a cabo una evaluación cuantitativa de la conexión entre ellas.

3.1.5 Diseño de investigación

No experimental y transeccional, toda vez que los cálculos solo se llevarán a cabo una vez en un espacio de tiempo específico. La estructura no experimentará cambios en su morfología ni modificaciones en sus propiedades.

Desde una perspectiva cuantitativa: Emplea la colección de la data para verificar hipótesis fundamentadas en el cálculo y el análisis estadístico, con el objetivo de establecer directrices comportamentales y validar teorías. (P4)

El diseño de este estudio adopta un enfoque cuantitativo debido a que la investigación se realizó de manera real, palpable y cuantificable.

3.2 Formulación de la hipótesis

3.2.1 Hipótesis general

El reforzamiento estructural se relaciona significativamente con la evaluación de las viviendas autoconstruidas en la AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho, 2021

3.2.2 Hipótesis específica

- a. El Reforzamiento de muro de albañilería seca se relaciona significativamente con la evaluación a las viviendas en el AA. HH Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021
- b. El Reforzamiento de muro de albañilería confinada se relaciona significativamente con la evaluación a las viviendas en el AA. HH Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021

3.3 Identificación de variables

3.3.1 Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variable 01: Evaluación física

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles
Inadecuada forma Arquitectónica	- Ubicación - Esquema - Densidad muros	de 1,2,3,4,5	Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca	A.lto M.edio B.ajo

Evaluación Estructural	-Cimentación -Elemento estructurales -Muros	6,7,8,9,10	Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca	A.lto M.edio B.ajo
Factores degradantes	- Grietas - Salino - Humedad	11,12,	Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca	A.lto M.edio B.ajo

Tabla 2
Operacionalización variable 02: Reforzamiento estructural

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles
Reforzamiento de albañilería seca	- Eliminación de fisuras - Disminución de desplazamiento o -Eliminación del agrietamiento	1,2,3,4,5 6,7,8,9,10	Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca	A.lto M.edio B.ajo
Reforzamiento de albañilería confinada	- Eliminación de fisuras - Disminución de desplazamiento o -Eliminación del agrietamiento	11,12	Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca	A.lto M.edio B.ajo

Fuente: propias del autor basado a Torres (2018)

3.4 Población, muestra y muestreo

Hernández, Fernández y Baptista, (2014) menciona que “Una población se define como la totalidad de los casos que satisfacen una serie de criterios especificados.” (p. 130).

La población estará integrada por todas las viviendas de las Mz. De la AA. VV. Huacho Querido.

MZ	LOTE
A	10
B	7
C	5
D	6
E	10
F	11
G	4
H	11
I	6
J	16
K	20
TOTAL	106

La selección será casual y se aplicará una muestra censal.

Según Carrasco, (2009) “Esta modalidad de muestreo no emplea la probabilidad ni las ecuaciones matemáticas. En el muestreo no probabilístico se incluyen las muestras intencionales, las cuales se realizan a criterio del mismo que investiga”

En este estudio la muestra está formado por las Mz. mayores de 10 lotes que hacen un total de 58 viviendas. (Ver anexo 2)

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos:

La encuesta

Instrumentos:

Arias (2010), Instrumento de investigación se define como cualquier recurso, dispositivo o formato, ya sea en papel o digital, empleado para la adquisición, registro o almacenamiento de información. (p. 68)

Para llevar a cabo la investigación, se empleará una ficha de encuesta (ver anexo 2) que recogerá los datos propuestos, los cuales serán visualizados y, en ciertos casos, respondidos por el propietario.

Además, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de libros, tesis, documentos y otros archivos relacionados con el tema de investigación, seleccionando lo más destacado y esencial.

Además, emplearemos Microsoft Excel, una hoja de cálculo integrante de Microsoft Office, para crear gráficos de barras y calcular cargas, y el programa Etabs, que nos facilitó un análisis más ágil.

Validación y confiabilidad del instrumento

Para verificar si los instrumentos cumplían con los estándares de validez y confiabilidad, se sometieron primero a un examen de expertos para corroborar la esencia de las encuestas. La evaluación experta busca oír las voces expertas, quienes deben dar su veredicto sobre la viabilidad del instrumento para recolectar datos sobre la variable que se pretende evaluar.” (Hernández *et al.*, 2014, p. 204).

Confiabilidad

Para verificar si los cuestionarios eran apropiados para la investigación, se llevó a cabo la prueba de fiabilidad. "Esta evaluación estadística permite evaluar cuán bien un dispositivo genera resultados coherentes y consistentes” (Hernández *et al.*, 2014, p. 200).

El coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach se utilizó para evaluar la fiabilidad. Con el propósito de evaluar la confiabilidad de una escala de medida, Cronbach inventó el coeficiente Alfa en 1951.

3.5 Métodos de análisis de datos

El análisis de la información se realizará mediante técnicas propias del enfoque cuantitativo. Para el procesamiento de los datos se recurrirá a procedimientos de estadística descriptiva e inferencial, utilizando como soporte los programas SPSS versión 20 y Microsoft Excel 2015. Los datos de las variables serán contrastados y evaluados con precisión y imparcialidad, garantizando así la relevancia de los hallazgos. Los descubrimientos más significativos se condensarán en las conclusiones que revelarán el comportamiento de las variables en la comunidad analizada.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de la Evaluación Física y sus dimensiones

Tabla 3
Evaluación física

NIVEL	FREC.	%
BUE.NO	11	19%
DEFICIE.NTE.	28	48%
REGULA.	19	33%
TOTAL	58	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

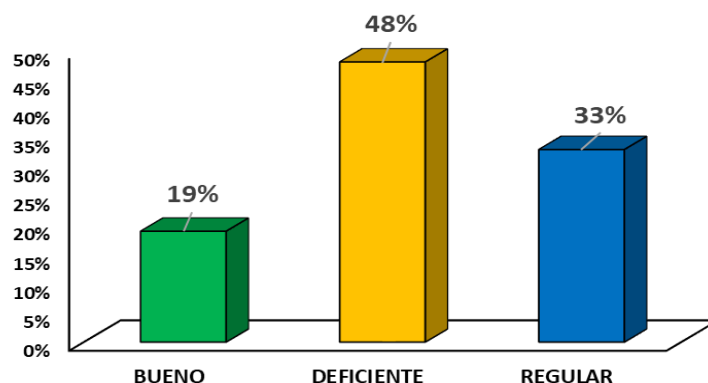


Figura 6. Evaluación física

Prueba administrada a los habitantes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 48% de participantes señala que en dicho lugar la evaluación física de las viviendas es deficiente, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se realizan efectivas evaluaciones sobre las inadecuadas formas arquitectónicas de viviendas, evaluaciones estructurales de infraestructura, y evaluaciones sobre los factores degradantes que se presentan dentro de la zona. En términos comparativos, el 33% de participantes señala que en este asentamiento humano la evaluación física de viviendas es regular. Finalmente, el 19% de encuestados indican que la evaluación física de viviendas es buena.

Tabla 4*Inadecuada forma arquitectónica*

NIVEL	FREC.	%
BUEN.	12	21%
DEFICIENT.	30	52%
REGULA.	16	27%
TOTAL	58	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

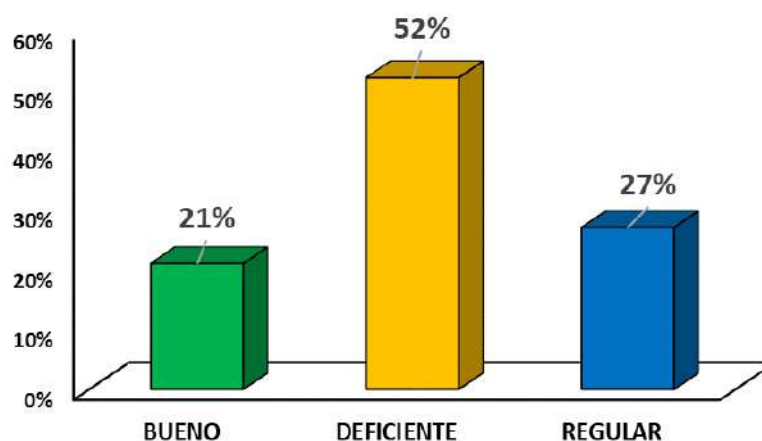


Figura 7. Inadecuada forma arquitectónica

Prueba administrada a los habitantes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 52% de participantes señala que en dicho lugar se cuenta con una deficiente evaluación de la inadecuada forma arquitectónica de viviendas, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se logran tomar en cuenta dentro de las evaluaciones físicas, la ubicación, el esquema, y la densidad de los muros de cada una de las viviendas de la zona. Sin embargo, el 27% de participantes señala que en este asentamiento se cuenta con una regular evaluación de la inadecuada forma arquitectónica de viviendas. Finalmente, el 21% de participantes señala que en el asentamiento estudiado se cuenta con una buena evaluación de la inadecuada forma arquitectónica de viviendas.

Tabla 5
Evaluación estructural

NIVEL	FREC.	%
BUEN.	14	24%
DEFICIENT.	28	48%
REGULA.	16	28%
TOTAL	58	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

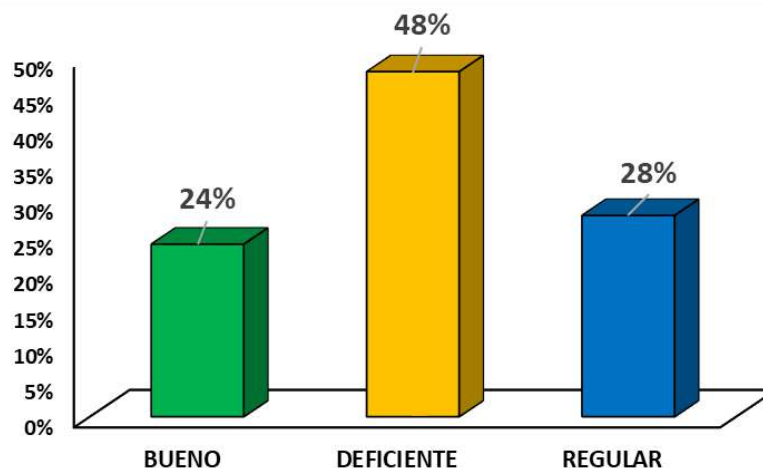


Figura 8. Evaluación estructural

Prueba administrada a los habitantes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 48% de participantes señala que en dicho lugar se cuenta con una deficiente evaluación estructural de viviendas, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se logran tomar en cuenta dentro de las evaluaciones físicas, la cimentación, los elementos estructurales, y los muros de cada una de las viviendas de la zona. Sin embargo, el 28% de participantes señala que en este asentamiento se cuenta con una regular evaluación estructural de viviendas. Finalmente, el 24% de participantes señala que en el asentamiento estudiado se cuenta con una buena evaluación estructural de viviendas.

Tabla 6
Factores degradantes

NIVEL	FREC.	%
BUEN.	15	26%
DEFICIENT.	26	45%
REGULA.	17	29%
TOTAL	58	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

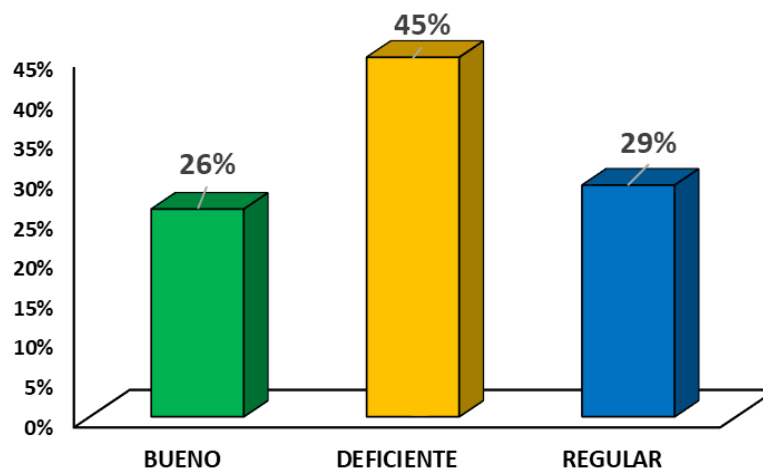


Figura 9. Factores degradantes

Prueba administrada a los habitantes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 45 % de los participantes señala que en dicho contexto existe una evaluación insuficiente de los factores que generan deterioro, lo que implica que, en el AA.HH. Huacho Querido no se logran tomar en cuenta dentro de las evaluaciones físicas, las grietas, el salino, y la humedad, que tanto afectan a cada una de las viviendas de la zona. Sin embargo, el 29% de participantes señala que en este asentamiento se cuenta con una regular evaluación de factores degradantes. Finalmente, el 26% de encuestados indica que en el asentamiento estudiado se cuenta con una buena evaluación de factores degradantes.

4.1.2 Análisis descriptivo de Reforzamiento estructural y sus dimensiones

Tabla 7
Reforzamiento estructural

NIVEL	FREC.	%
BUE.NO	11	19%
DEFICIEN.ET.	28	48%
REGULA.	19	33%
TOTAL	58	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

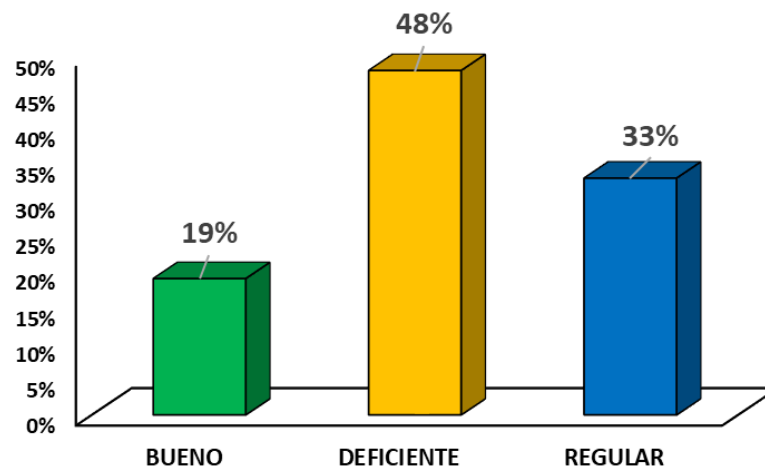


Figura 10. Reforzamiento estructural

Prueba administrada a los habitantes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 48 % de participantes señala que en ese entorno se evidencia un reforzamiento estructural insuficiente, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se llegan a realizar efectivos reforzamientos de los muros por medio de la albañilería seca y la albañilería confinada. No obstante, el 33 % de los participantes refiere que en este asentamiento el reforzamiento estructural es de nivel intermedio. Por último, el 19 % de participantes señala que el lugar evaluado presenta un adecuado reforzamiento estructural.

Tabla 8*Reforzamiento de albañilería seca*

NIVEL	FREC.	%
BUEN.	10	17%
DEFICIENT.	28	48%
REGULA.	20	35%
TOTAL	58	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

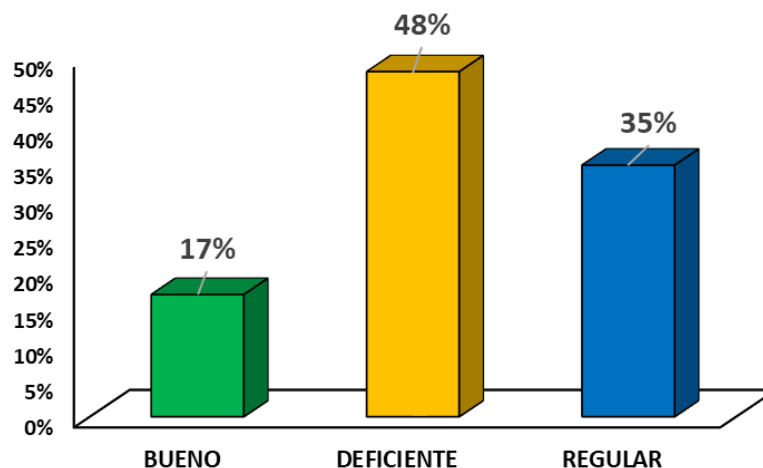


Figura 11. Reforzamiento de albañilería seca

Prueba administrada a los habitantes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 48 % de los encuestados señala que en ese sector el reforzamiento mediante albañilería seca es insuficiente, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se llegan a eliminar fisuras y agrietamientos presentados en los muros, y disminuir aquellos desplazamientos de la zona por medio de una adecuada albañilería seca. No obstante, el 35 % de los participantes manifiesta que en este asentamiento el reforzamiento mediante albañilería seca presenta un nivel aceptable. Finalmente, el 17 % de los encuestados sostiene que el área evaluada dispone de un adecuado reforzamiento de albañilería seca.

Tabla 9*Reforzamiento de albañilería confinada*

NIVEL	FREC.	%
BUEN.	9	15%
DEFICIENT.	27	47%
REGULA.	22	38%
TOTAL	58	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

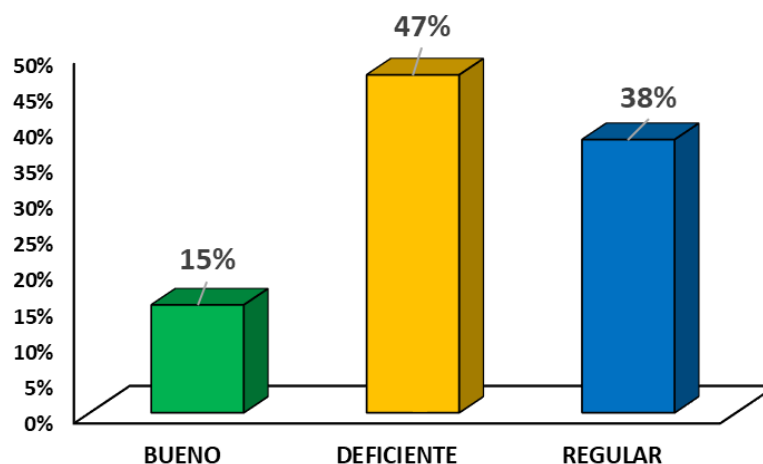


Figura 12. Reforzamiento de albañilería confinada

Prueba administrada a los habitantes de cada una de las manzanas del AA.HH. Huacho Querido. El 47% de las pruebas admitidas manifiesta que en dicho lugar se cuenta con un deficiente reforzamiento de albañilería confinada, es decir, en el AA.HH. Huacho Querido no se llegan a eliminar fisuras y agrietamientos presentados en los muros, y disminuir aquellos desplazamientos de la zona por medio de una adecuada albañilería confinada. No obstante, el 38 % de los participantes reporta que en este asentamiento el reforzamiento mediante albañilería confinada alcanza un nivel moderado. Finalmente, el 15 % de los encuestados señala que el área evaluada presenta un reforzamiento de albañilería confinada considerado adecuado.

4.1.3 Tablas de Contingencia y figuras

Tabla 10

Tabla cruzada de Evaluación física y Reforzamiento estructural

		Reforzamiento estructural			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Evaluación física	Bueno	10%	0%	9%	19%
	Deficiente	5%	34%	9%	48%
	Regular	4%	14%	15%	33%
Total		19%	48%	33%	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

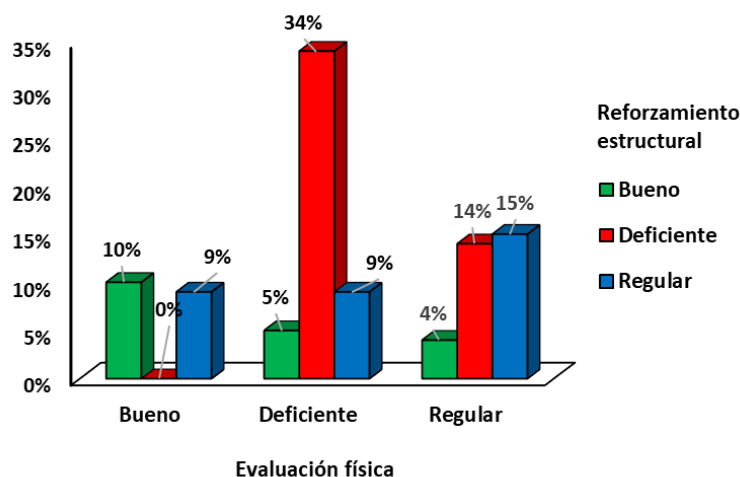


Figura 13. Evaluación física y Reforzamiento estructural

En la Figura 13 y la Tabla 10 se observa que el 34 % de los participantes señala que existe una evaluación física insuficiente y un reforzamiento estructural deficiente. El 15% indica una regular evaluación física, y un regular reforzamiento estructural. El 14% muestra que la condición física evaluada se ubica en un rango medio y un deficiente reforzamiento estructural. El 10% indica una buena evaluación física, y un buen reforzamiento estructural. Un 9% señala que se dispone de una valoración favorable de evaluación física, y un regular reforzamiento estructural. Otro 9% indica una deficiente evaluación física, y un regular reforzamiento estructural. El 5% indica que se cuenta con una deficiente evaluación física, y un buen reforzamiento estructural. El 4% señala que la evaluación física alcanza un nivel regular, mientras que el reforzamiento estructural es calificado como bueno.

Tabla 11

Tabla cruzada de Inadecuada forma arquitectónica y Reforzamiento estructural

		Reforzamiento estructural			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Inadecuada forma arquitectónica	Bueno	12%	3%	5%	20%
	Deficiente	5%	38%	9%	52%
	Regular	2%	7%	19%	28%
Total		19%	48%	33%	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.

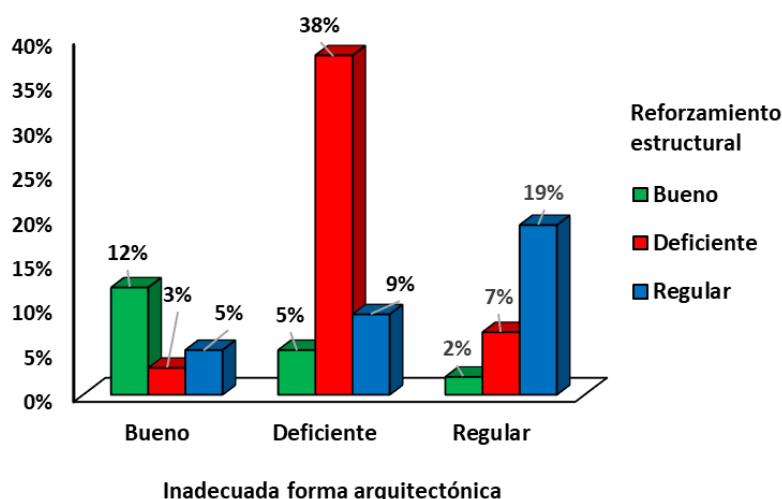
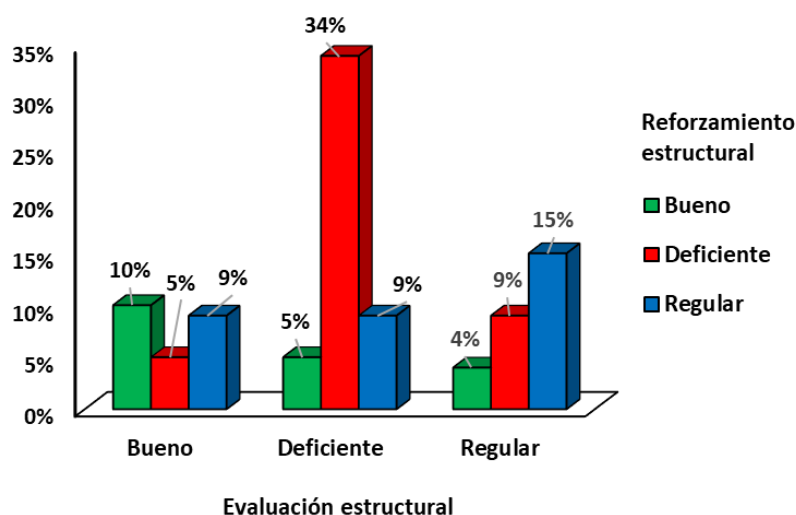


Figura 14. Inadecuada forma arquitectónica y Reforzamiento estructural

En la Figura 14 y la Tabla 11 se observa que el 38 % señala que se dispone de una deficiente evaluación sobre la inadecuada forma arquitectónica, y un deficiente reforzamiento estructural. El 19% indica una regular evaluación sobre la inadecuada forma arquitectónica, y un regular reforzamiento estructural. El 12% indica una buena evaluación sobre la inadecuada forma arquitectónica, y un buen reforzamiento estructural. El 9% indica una deficiente evaluación sobre la inadecuada forma arquitectónica, y un regular reforzamiento estructural. El 7% indica una regular evaluación sobre la inadecuada forma arquitectónica, y un deficiente reforzamiento estructural. Un 5% indica una buena evaluación sobre la inadecuada forma arquitectónica, y un regular reforzamiento estructural. Otro 5% indica una deficiente evaluación sobre la inadecuada forma arquitectónica, y un buen reforzamiento estructural.

Tabla 12*Tabla cruzada de Evaluación estructural y Reforzamiento estructural*

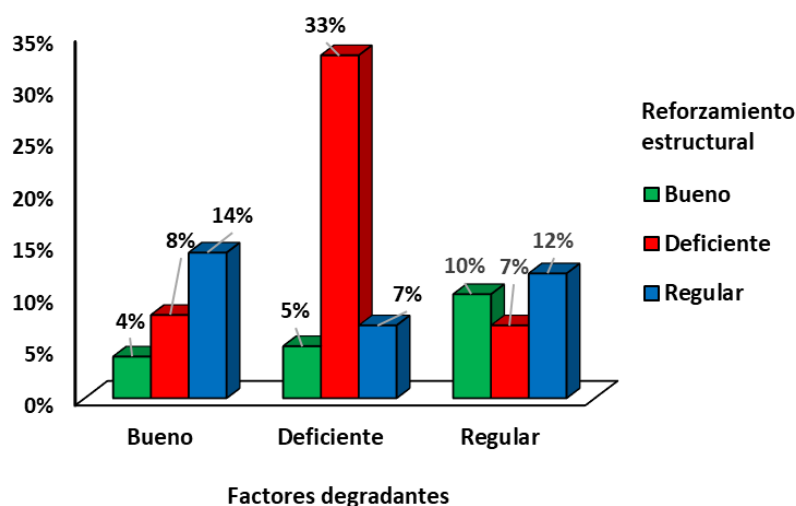
		Reforzamiento estructural			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Evaluación estructural	Bueno	10%	5%	9%	24%
	Deficiente	5%	34%	9%	48%
	Regular	4%	9%	15%	28%
Total		19%	48%	33%	100%

Nota: Prueba administrada a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.*Figura 15. Evaluación estructural y Reforzamiento estructural*

En la figura 15 y tabla 12 se aprecia que el 34% señala que se dispone de una deficiente evaluación estructural, y un deficiente reforzamiento estructural. El 15% indica una regular evaluación estructural, y un regular reforzamiento estructural. El 10% indica que se cuenta con una buena evaluación estructural, y un buen reforzamiento estructural. Un 9% indica una buena evaluación estructural, y un regular reforzamiento estructural. Otro 9% indica una deficiente evaluación estructural, y un regular reforzamiento estructural. Y otro 9% indica una regular evaluación estructural, y un deficiente reforzamiento estructural. Un 5% refiere que se registra una valoración positiva de evaluación estructural, y un deficiente reforzamiento estructural. Otro 5% evidencia una condición deficitaria de evaluación estructural, y un buen reforzamiento estructural.

Tabla 13*Tabla cruzada de Factores degradantes y Reforzamiento estructural*

		Reforzamiento estructural			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Factores degradantes	Bueno	4%	8%	14%	26%
	Deficiente	5%	33%	7%	45%
	Regular	10%	7%	12%	29%
Total		19%	48%	33%	100%

Nota: Test aplicado a habitantes del AA.HH. Huacho Querido.*Figura 16. Factores degradantes y Reforzamiento estructural*

En la figura 16 y tabla 13 se identifica que el 33% señala que se dispone de una deficiente evaluación sobre factores degradantes, y un deficiente reforzamiento estructural. El 14% indica una buena evaluación sobre factores degradantes, y un regular reforzamiento estructural. El 12% indica que se cuenta con una regular evaluación sobre factores degradantes, y un regular reforzamiento estructural. El 10% indica una regular evaluación sobre factores degradantes, y un buen reforzamiento estructural. El 8% indica una buena evaluación sobre factores degradantes, y un deficiente reforzamiento estructural. Un 7% indica que se cuenta con una deficiente evaluación sobre factores degradantes, y un regular reforzamiento estructural. Otro 7% indica una regular evaluación sobre factores degradantes, y un deficiente reforzamiento estructural.

4.1.3 Supuesto de Normalidad de variables y dimensiones

1. Formulación de hipótesis para demostrar la normalidad de datos

- **Ho:** Los datos se ajustan a una distribución normal.
- **Ha:** Los datos no se ajustan a una distribución normal.

2. Se adopta un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (5 %)

3. Criterios de Decisión

En el proceso de contrastación de hipótesis, si el valor p es superior al nivel de significancia de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula (H_0); por el contrario, cuando el valor p es inferior a 0.05, se procede a rechazar H_0 y se acepta evidencialmente la hipótesis alternativa.

Estadístico para demostrar el supuesto de normalidad

La muestra de esta investigación estuvo conformada por 58 habitantes pertenecientes a todas las manzanas del AA.HH. Huacho Querido.

Dado que el tamaño muestral supera los 50 sujetos, se aplicó la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov (K-S) para evaluar la normalidad de los datos

Tabla 14

Prueba de Normalidad de Kolmogorov Smirnov (K-S)

Variable y Dimensiones	Kolmogorov Smirnov (K-S)		
	Estadístico	gl	Sig.
Evaluación física	0.176	58	0.000
Reforzamiento estructural	0.137	58	0.008
Inadecuada forma arquitectónica	0.224	58	0.000
Evaluación estructural	0.214	58	0.000
Factores degradantes	0.176	58	0.000
Reforzamiento de albañilería seca	0.143	58	0.005
Reforzamiento de albañilería confinada	0.139	58	0.007

Nota. Contenido elaborado directamente por el investigador

5. Decisión

Los resultados de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov (K-S) evidencian que tanto las variables como sus dimensiones obtienen valores de $p < 0.05$, lo que indica ausencia de normalidad en la distribución de los datos. En consecuencia, se optó por emplear un procedimiento estadístico no paramétrico, específicamente el coeficiente de correlación Rho de Sperman.

4.2 Contrastación de hipótesis

PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS GENERAL

H₀: El reforzamiento estructural no se relaciona de manera significativa con la evaluación de las viviendas autoconstruidas en el AA.HH. Huacho Querido – Distrito de Huacho, 2021.

H₁: El reforzamiento estructural se relaciona significativamente con la evaluación de las viviendas autoconstruidas en el AA.HH. Huacho Querido – Distrito de Huacho, 2021.

DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Utilizamos el siguiente criterio:

- Si el valor p excede el nivel de significancia de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula (H₀).
- Si el valor p es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Aplicamos SPSS v25:

Tabla 15

Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento estructural

		Evaluación física	Reforzamiento estructural
Rho de Spearman	Evaluación física		
	Coefficiente de correlación	1.000	0.700
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	58	58
	Reforzamiento estructural		
	Coefficiente de correlación	0.700	1.000
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	58	58

Nota. Contenido generado de manera directa por el investigador como resultado del procesamiento.

En la Tabla 15 se observa que la significancia asintótica obtenida es 0.000, valor inferior al nivel de significancia del 5 % (0.05). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyéndose que el

reforzamiento estructural presenta una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas autoconstruidas en el AA.HH. Huacho Querido – Distrito de Huacho, 2021. Asimismo, se identifica una correlación positiva de magnitud moderada, evidenciada por un coeficiente Rho de Spearman de 0.700. Para una visualización más clara, se presenta a continuación la figura correspondiente:

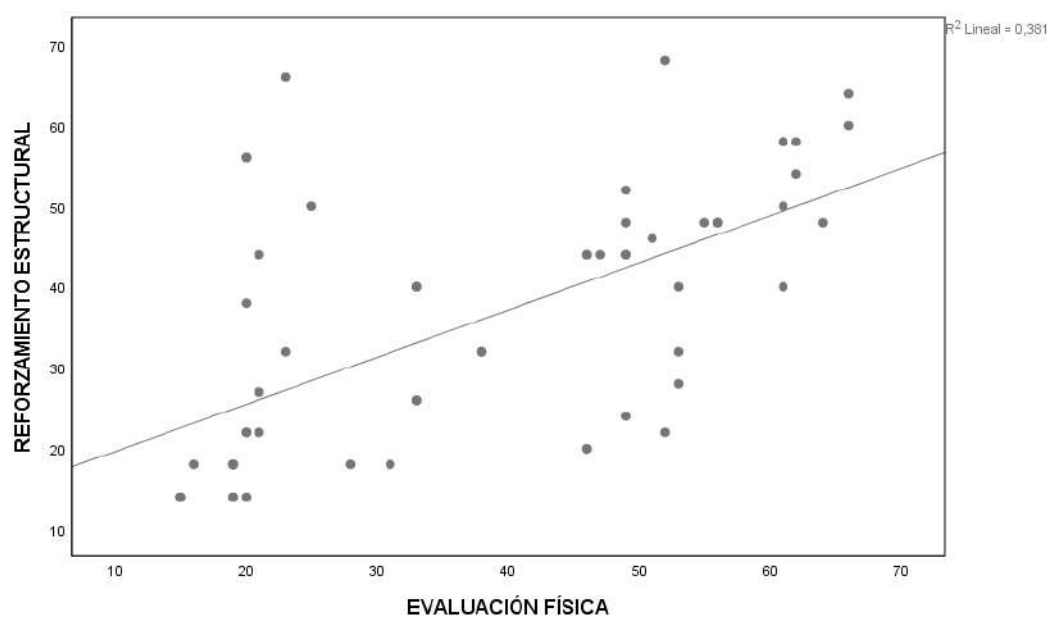


Figura 17. Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento estructural

En la Figura 17 se aprecia que los puntos de dispersión muestran una alineación limitada respecto a la recta de ajuste, lo cual evidencia la presencia de una correlación positiva de magnitud moderada entre la evaluación física y el reforzamiento estructural.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

H₀: El reforzamiento de muro de albañilería seca no se relaciona de manera significativa con la evaluación a las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021.

H₁: El reforzamiento de muro de albañilería seca se relaciona significativamente con la evaluación a las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021.

DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Utilizamos el siguiente criterio:

- Si el valor p excede el nivel de significancia de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula (H₀).
- Si el valor p es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Aplicamos SPSS v25:

Tabla 16

Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería seca

		Evaluación física	Reforzamiento de albañilería seca
Rho de Spearman	Evaluación física	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	58
	Reforzamiento de albañilería seca	Coeficiente de correlación	0.678
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	58

Nota. Contenido generado de manera directa por el investigador como resultado del procesamiento

En la Tabla 16 se observa que la significancia asintótica obtenida es 0.000, valor inferior al nivel de significancia del 5 % (0.05). Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyéndose que el reforzamiento mediante muros de albañilería seca mantiene una relación estadísticamente

significativa con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho. Además, el coeficiente Rho de Spearman, igual a 0.678, indica una correlación positiva de magnitud moderada.

Para una visualización más clara, se presenta a continuación la figura correspondiente:

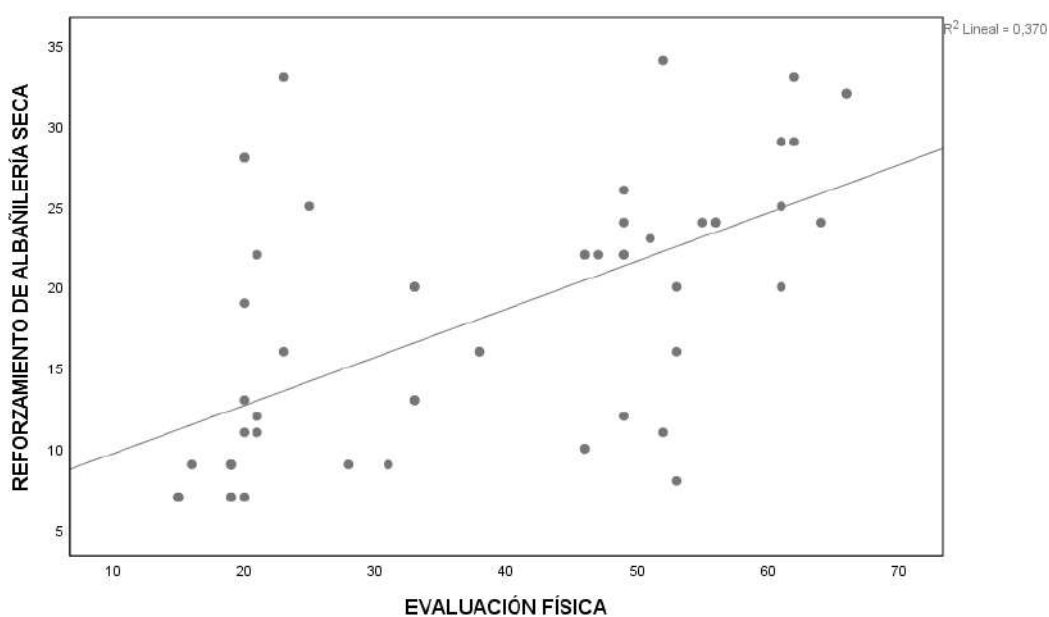


Figura 18. Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería seca

En la Figura 18 se aprecia que los puntos de dispersión presentan una alineación limitada respecto a la recta de ajuste, lo que evidencia una correlación positiva de magnitud moderada entre la evaluación física y el reforzamiento mediante muros de albañilería seca.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

H₀: El reforzamiento de muro de albañilería confinada no se relaciona de manera significativa con la evaluación a las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021.

H₁: El reforzamiento de muro de albañilería confinada se relaciona significativamente con la evaluación a las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021.

DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Utilizamos el siguiente criterio:

- Si el valor p excede el nivel de significancia de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula (H₀).
- Si el valor p es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Aplicamos SPSS v25:

Tabla 17

Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería confinada

		Evaluación física	Reforzamiento de albañilería confinada
Rho de Spearman	Evaluación física		
		Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.691
		N	58
	Reforzamiento de albañilería confinada		
		Coeficiente de correlación	0.691
		Sig. (bilateral)	1.000
		N	0.000
			58

Nota. Contenido generado de manera directa por el investigador como resultado del procesamiento

En la Tabla 17 se observa que la significancia asintótica obtenida es 0.000, valor inferior al nivel de significancia del 5 % (0.05). En consecuencia, se rechaza la

hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, estableciéndose que el reforzamiento mediante muros de albañilería confinada mantiene una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021. Asimismo, el coeficiente Rho de Spearman, igual a 0.691, evidencia una correlación positiva de magnitud moderada.

Para una visualización más clara, se presenta a continuación la figura correspondiente:

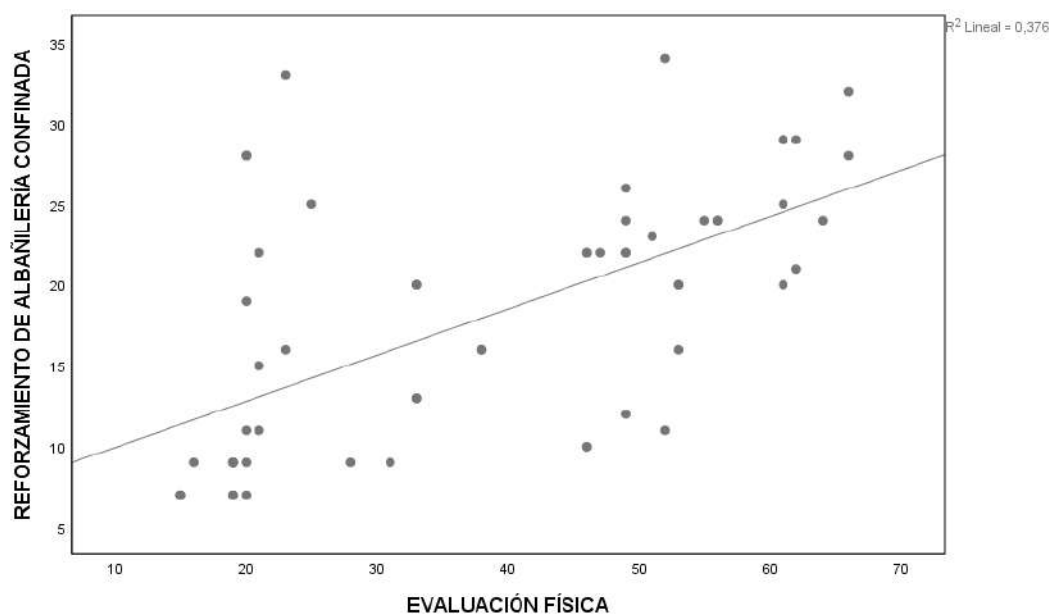


Figura 19. Correlación entre Evaluación física y Reforzamiento de albañilería confinada

En la Figura 19 se aprecia que los puntos de dispersión muestran una alineación limitada respecto a la recta de ajuste, lo que evidencia una correlación positiva de magnitud moderada entre la evaluación física y el reforzamiento mediante muros de albañilería confinada.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Después de los resultados se formulan las siguientes discusiones:

- Los hallazgos de la investigación evidencian que el reforzamiento estructural presenta una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021. Esta asociación se caracteriza por una correlación positiva de magnitud moderada, reflejada en un coeficiente Rho de Spearman de 0.700.

Estos resultados se corresponden con lo señalado por Pérez (2020), quien, en su estudio titulado “Reforzamiento y diseño estructural de una edificación de albañilería confinada para ampliación de niveles en el distrito de Carabayllo, Lima”, concluyó que la aplicación de un sistema de reforzamiento estructural en el primer nivel mediante fibra de carbono es plenamente viable para permitir ampliaciones seguras y con adecuada respuesta ante sismos moderados, destacando además la rapidez y eficiencia en su instalación.

- Asimismo, los resultados muestran que el reforzamiento mediante muros de albañilería seca mantiene una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021, evidenciada por una correlación positiva de magnitud moderada, con un coeficiente Rho de Spearman de 0.678.

Este hallazgo es consistente con lo reportado por Belizario (2017) en su investigación titulada “Reforzamiento estructural de una edificación de

concreto armado de dos pisos con fines de ampliación”, donde se concluye que, para edificaciones sujetas a ampliaciones, es indispensable incrementar la sección de las columnas, siendo el concreto armado la alternativa más adecuada frente a sistemas como las fibras de carbono. Además, el autor señala que, entre las opciones de encamisado y la incorporación de muros de corte, estos últimos resultan más convenientes, especialmente cuando se integran dentro de los muros existentes, debido a que aportan la rigidez estructural requerida.

- Finalmente, los resultados indican que el reforzamiento mediante muros de albañilería confinada presenta una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021. Esta relación se caracteriza por una correlación positiva de magnitud moderada, representada por un coeficiente Rho de Spearman de 0.691.

Este hallazgo coincide con lo señalado por Estrada y Yoplac (2019) en su estudio titulado “Evaluación técnica y económica de reforzamiento estructural en vigas de concreto armado con fibras de carbono en el edificio multifamiliar Huaraz, Breña – Lima 2019”. En dicha investigación, los autores concluyen que una evaluación estructural correctamente ejecutada permite identificar a las fibras de carbono como la alternativa más eficiente para el reforzamiento de vigas de concreto armado en el edificio analizado, tanto por su desempeño estructural superior como por su competitividad económica frente a métodos tradicionales, ofreciendo una solución moderna sin comprometer la integridad del inmueble ni los intereses del usuario.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Después de realizar las contrastaciones de las hipótesis se plantea las siguientes conclusiones:

- La aplicación del coeficiente Rho de Spearman arrojó una significancia asintótica de $p = 0.000$, valor inferior al nivel de significancia del 5 % (0.05); en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se confirma que el reforzamiento estructural mantiene una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021. La magnitud de esta asociación corresponde a una correlación positiva moderada, reflejada en un coeficiente Rho de Spearman de 0.700.

Esto sugiere que, en dicho asentamiento humano, se realizan con poca frecuencia evaluaciones efectivas vinculadas a las deficiencias en la configuración arquitectónica de las viviendas, al análisis estructural de la infraestructura existente y a la identificación de factores degradantes presentes en la zona. Como consecuencia, los procesos de reforzamiento estructural se ejecutan de manera moderada, principalmente mediante la implementación de muros de albañilería seca y albañilería confinada.

- La aplicación del coeficiente Rho de Spearman arrojó una significancia asintótica de $p = 0.000$, valor inferior al nivel de significancia del 5 % (0.05). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se establece que el reforzamiento mediante muros de albañilería seca mantiene una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas en el

AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021. La relación identificada presenta una correlación positiva de magnitud moderada, reflejada en un coeficiente Rho de Spearman de 0.678.

Lo anterior sugiere que, en el asentamiento analizado, la utilización de albañilería seca como técnica de reforzamiento para mitigar fisuras y agrietamientos entre muros es poco frecuente, y solo en situaciones específicas se logra reducir los desplazamientos estructurales presentes en la zona.

- La aplicación del coeficiente Rho de Spearman arrojó una significancia asintótica de $p = 0.000$, valor inferior al nivel de significancia del 5 % (0.05). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se confirma que el reforzamiento mediante muros de albañilería confinada presenta una relación estadísticamente significativa con la evaluación de las viviendas en el AA.HH. Huacho Querido, Distrito de Huacho, 2021. La asociación observada corresponde a una correlación positiva de magnitud moderada, expresada mediante un coeficiente Rho de Spearman de 0.691.

Este resultado indica que, en el asentamiento evaluado, la implementación de albañilería confinada como técnica de reforzamiento orientada a mitigar fisuras y agrietamientos entre muros es poco frecuente; y solo en ocasiones puntuales se logra una reducción efectiva de los desplazamientos estructurales presentes en la zona.

6.2 Recomendaciones

A continuación, se plantea las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a la junta vecinal del AA.HH. Huacho Querido, realizar constantes evaluaciones físicas de sus viviendas, tomando en cuenta la forma arquitectónica, la estructura, y los factores degradantes que influyen en la zona, a fin de poder contar con infraestructuras e instalaciones en óptimas y destacables condiciones; asimismo, se recomienda realizar reforzamientos estructurales sobre aquellos muros que presentan alguna grieta o fisura.
- Se recomienda también, emplear la técnica de albañilería seca para corregir determinadas fisuras o agrietamientos que se presenten, según lo que se requiera dentro de estas mejorías de infraestructuras, además de contar con las personas adecuadas y especializadas en la utilización de dicha técnica.
- Finalmente, se recomienda emplear la técnica de albañilería confinada para corregir ciertas fisuras o agrietamientos que se presenten, según lo que se requiera dentro de estas mejorías de infraestructuras, además de contar con las personas adecuadas y especializadas en la utilización de dicha técnica.

VII. REFERENCIAS

- Alcaíno P, (2018). *“Resistencia al corte de muros de albañilería reforzados exteriormente con fibras”*. Recuperado en <file:///D:/Downloads/XXXIIIJornadasSudamericanas.pdf>
- Balbín R. (2012). Albañilería confinada y armada. <https://es.scribd.com/document/105996766/ALBANILERIA-CONFINADA-Y-ARMADA>
- Belizario, C. (2017). “Reforzamiento estructural de una edificación de concreto armado de dos temas: pisos con fines de ampliación” reforzamiento estructural, <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4100>
- Carrasco, S. (2009). Metodología de la Investigación Científica. (6a Ed.) Lima - Perú. Editorial San Marcos.
- Delibes Lioiers. (2010). Determinación de la resistencia del hormigón mediante ensayos no destructivos realizados con esclerómetro y ultrasonidos. INTEMAC.
- Estrada, M. y Yoplac. J. (2019). “Evaluación técnica y económica de reforzamiento estructural en vigas de concreto armado con fibras de carbono en el edificio multifamiliar Huaraz breña - lima 2019, Recuperado en: <http://repositorio.urp.edu.pe>
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la investigación. 6ta. Edición. Ed. Mc Graw Hill.pg. 60
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018) Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.
- INEI (2020) [HTTPS://www.inei.gob.pe](https://www.inei.gob.pe)
- Jácome, P (2016), en su investigación sobre “ventajas que la estructura adquiere frente al reforzamiento estructural”
- Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. (2009). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: CAPECO.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2016). Normas Técnicas de Edificaciones E0.30, Diseño sismorresistente. Lima, Perú. Recuperado de:

- http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS-003-2016-VIVIENDA.pdf
- Morales, Robert. Configuración Sísmica de las Edificaciones. Perú, Lima, 2006.p.7-17.
- Peña, W. (2017). Reforzamiento de vigas de concreto armado con láminas de fibra de carbono en viviendas del Proyecto Multifamiliar Mi Vivienda "Pariacoto" Breña - Lima 2017. (Tesis de Pregrado) Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Pérez (2020) En su tesis titulada “Reforzamiento y diseño estructural de una edificación de albañilería confinada para ampliación de niveles en el distrito de Carabayllo departamento de Lima
- Quispe Huanca, M. (2016). Evaluación Estructural de los C.E.S. estatales entre el tiempo de Servicio versus el Riesgo de su Infraestructura actual en la ciudad de Juliaca. Puno. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/651>
- Santana T. (2013): Cimentaciones superficiales. Huancayo, Perú: International stars students ISS-PERÚ.
- Silva, P. A. (2016). Refuerzo estructural con fibra de carbono. (Tesis de Pregrado) Quito: Universidad San Francisco de Quito USFQ. Recuperado en <https://repositorio.usfq.edu.ec>
- Silva Bustos, N. (2011). Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales, y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región metropolitana. Chile.
- Soto Barraza, E. N. (2008). Rehabilitación de estructuras de concreto (Tesis de Pregrado). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tapia Zarricueta, R. (2015). Terremoto 2010 en Chile y vivienda social: Resultados y aprendizajes para recomendación de políticas públicas. Chile. Universidad Nacional
- Valderrama, S. (2016). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta (6ª reimp. 2016) ISBN: 978-612-302-878-7.
- Vizconde Campos, (2004) Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de un edificio existente: Clínica San Miguel de Piura. Lima

ANEXOS

TÍTULO: Evaluación y Reforzamiento estructural de viviendas autoconstruidas en la AA.VV Huacho Querido – Distrito de Huacho.

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES				
Problema General ¿En qué medida el reforzamiento estructural se relaciona con la evaluación de las viviendas en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho? Problemas específicos: a. ¿En qué medida el Reforzamiento de muro de albañilería seca se relaciona con la evaluación a las viviendas en el AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho? b. ¿En qué medida el Reforzamiento de muro de albañilería confinada se relaciona con la evaluación a las viviendas en el AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho??	Objetivo General Determinar que el reforzamiento estructural se relaciona con la evaluación de las viviendas en el AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho. Objetivos específicos: a. Determinar que el Reforzamiento de muro de albañilería seca se relaciona con la evaluación a las viviendas del AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho. b. Determinar que el Reforzamiento de muro de albañilería confinada se relaciona con la evaluación a las viviendas en el AA. VV Huacho Querido en el AA. VV Huacho	Hipótesis general El reforzamiento estructural se relaciona significativamente con la evaluación de las viviendas en el AA. HH Huacho Querido – Distrito de Huacho. Hipótesis específica a. El Reforzamiento de muro de albañilería seca se relaciona con la evaluación a las viviendas del AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho. b. El Reforzamiento de muro de albañilería confinada se relaciona significativamente con la evaluación a las viviendas en el AA. VV Huacho Querido, Distrito de Huacho.	Variable 1: Evaluación Física				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valores	Nivel y Rango
			Inadecuada forma Arquitectónica	- Ubicación - Esquema - Densidad de muros	1-5		
			Evaluación Estructural	-Cimentación -Elemento estructurales -Muros	6-10	Siempre. Casi siemp. A veces Casi nunca. Nunca	ALTA (67-90) MEDIA (43-66) BAJA (18-42)
			Factores degradantes	- Grietas - Salino - Humedad	11-15		
			Variable 2: Reforzamiento Estructural				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valores	Nivel y Rango

	Querido – Distrito de Huacho.		Reforzamiento de albañilería Seca Reforzamiento de albañilería confinada	-Eliminación de fisuras -Disminución de desplazamiento -Eliminación del agrietamiento -Eliminac. de fisuras -Dismin. de desplazamiento -Eliminac. del agrietamiento	16 -22 23-29	Siemp. Casi siemp. A veces Casi nunc. Nunca	ALTA (67-90) MEDIA (43-66) BAJA (18-42)
--	-------------------------------	--	--	---	--	--	--

Baremación de las variables 1:

EVALUACIÓN FÍSICA

1. Baremación de la Primera Variable: Evaluación física

- Máximo: $15(5) = 75$
- Mínimo: $15(1) = 15$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 75 - 15 = 60$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 60/3 = 20$

A. Baremación de la Dimensión 1 de la V1: Inadecuada forma arquitectónica

- Máximo: $5(5) = 25$
- Mínimo: $5(1) = 5$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 25 - 5 = 20$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 20/3 = 6.667 = 7$

B. Baremación de la Dimensión 2 de la V1: Evaluación estructural

- Máximo: $5(5) = 25$
- Mínimo: $5(1) = 5$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 25 - 5 = 20$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 20/3 = 6.667 = 7$

C. Baremación de la Dimensión 3 de la V1: Factores degradantes

- Máximo: $5(5) = 25$
- Mínimo: $5(1) = 5$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 25 - 5 = 20$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 20/3 = 6.667 = 7$

Baremación de las variables 2:
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL

1. Baremación de la Segunda Variable: Reforzamiento estructural

- Máximo: $14(5) = 70$
- Mínimo: $14(1) = 14$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 70 - 14 = 56$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 56/3 = 18.667$

A. Baremación de la Dimensión 1 de la V2: Reforzamiento de albañilería seca

- Máximo: $7(5) = 35$
- Mínimo: $7(1) = 7$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 35 - 7 = 28$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 28/3 = 9.333$

B. Baremación de la Dimensión 2 de la V2: Reforzamiento de albañilería confinada

- Máximo: $7(5) = 35$
- Mínimo: $7(1) = 7$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 35 - 7 = 28$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 28/3 = 9.333$

Anexo 3: Base de Datos

V"1	V"2	D"1	D"2	D"3	D"4	D"5
20	56	9	6	5	28	28
53	32	16	15	22	16	16
20	14	8	5	7	7	7
23	66	9	7	7	33	33
52	68	23	13	16	34	34
55	48	19	14	22	24	24
16	18	5	6	5	9	9
56	48	15	18	23	24	24
51	46	21	19	11	23	23
38	32	12	6	20	16	16
33	40	7	11	15	20	20
66	64	24	24	18	32	32
33	26	8	6	19	13	13
49	44	13	15	21	22	22
61	58	21	23	17	29	29
46	20	18	13	15	10	10
62	54	21	21	20	33	21
46	44	16	16	14	22	22
53	28	17	19	17	8	20
15	14	5	5	5	7	7
21	22	8	6	7	11	11
19	14	5	5	9	7	7
19	18	9	5	5	9	9
19	18	9	5	5	9	9
49	48	16	15	18	24	24
20	22	8	5	7	11	11
23	32	9	7	7	16	16
28	18	5	13	10	9	9
47	44	17	15	15	22	22
15	14	5	5	5	7	7
25	50	9	8	8	25	25
61	50	16	23	22	25	25
20	38	8	5	7	19	19
21	44	9	7	5	22	22
52	22	23	13	16	11	11

64	48	19	23	22	24	24
31	18	5	21	5	9	9
56	48	15	18	23	24	24
49	24	21	19	9	12	12
38	32	12	6	20	16	16
33	40	7	11	15	20	20
66	60	24	24	18	32	28
33	26	8	6	19	13	13
49	44	13	15	21	22	22
61	58	21	23	17	29	29
46	20	18	13	15	10	10
62	58	21	21	20	29	29
46	44	16	16	14	22	22
53	40	17	19	17	20	20
15	14	5	5	5	7	7
21	27	8	6	7	12	15
19	14	5	5	9	7	7
19	18	9	5	5	9	9
19	18	9	5	5	9	9
49	52	16	15	18	26	26
20	56	9	6	5	28	28
61	40	16	23	22	20	20
20	22	8	5	7	13	9

Anexo 4: Instrumento de investigación

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

Herramienta de consulta destinada a identificar aspectos del proceso de investigación “Evaluación y reforzamiento estructural de viviendas en el AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho”.

Estimado participante, agradecemos su colaboración respondiendo este cuestionario con responsabilidad y veracidad. Le solicitamos no omitir ninguna de las preguntas planteadas.

El **objetivo** el recopilar información, del reforzamiento estructural se relaciona con la evaluación de las viviendas en el AA. VV Huacho Querido – Distrito de Huacho.

Instrucciones: Lea atentamente cada enunciado y seleccione con una (X) la opción de la escala que considere correspondiente.

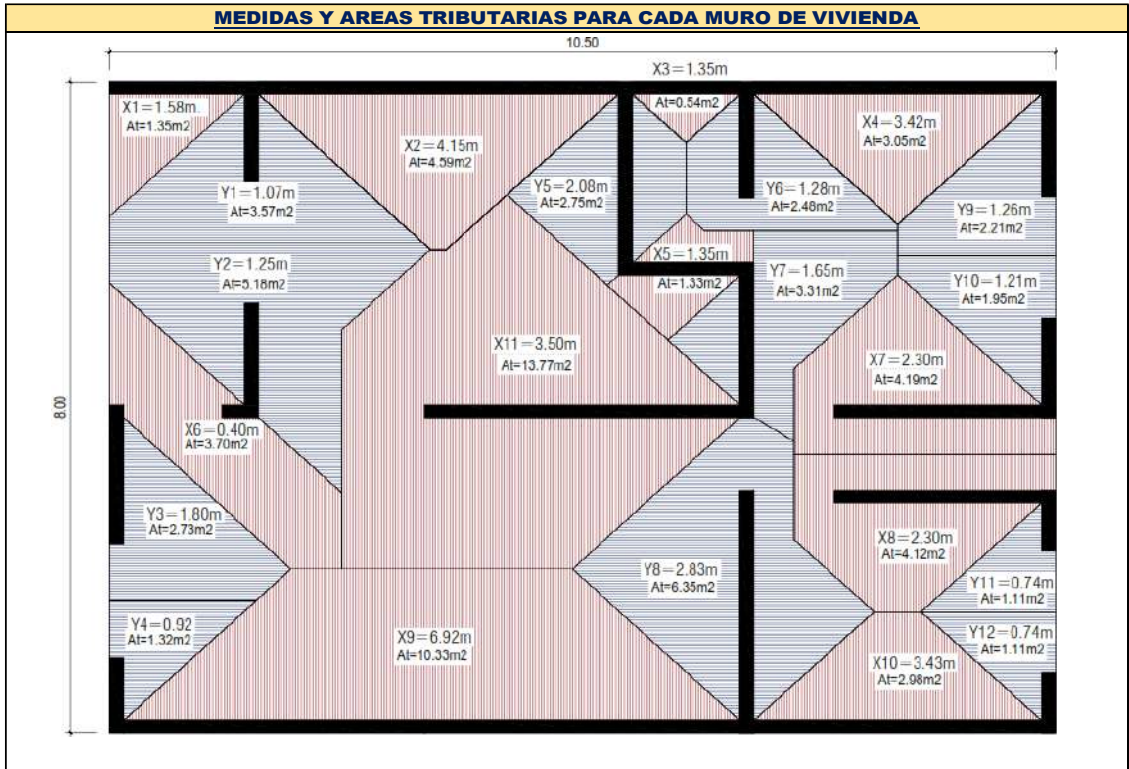
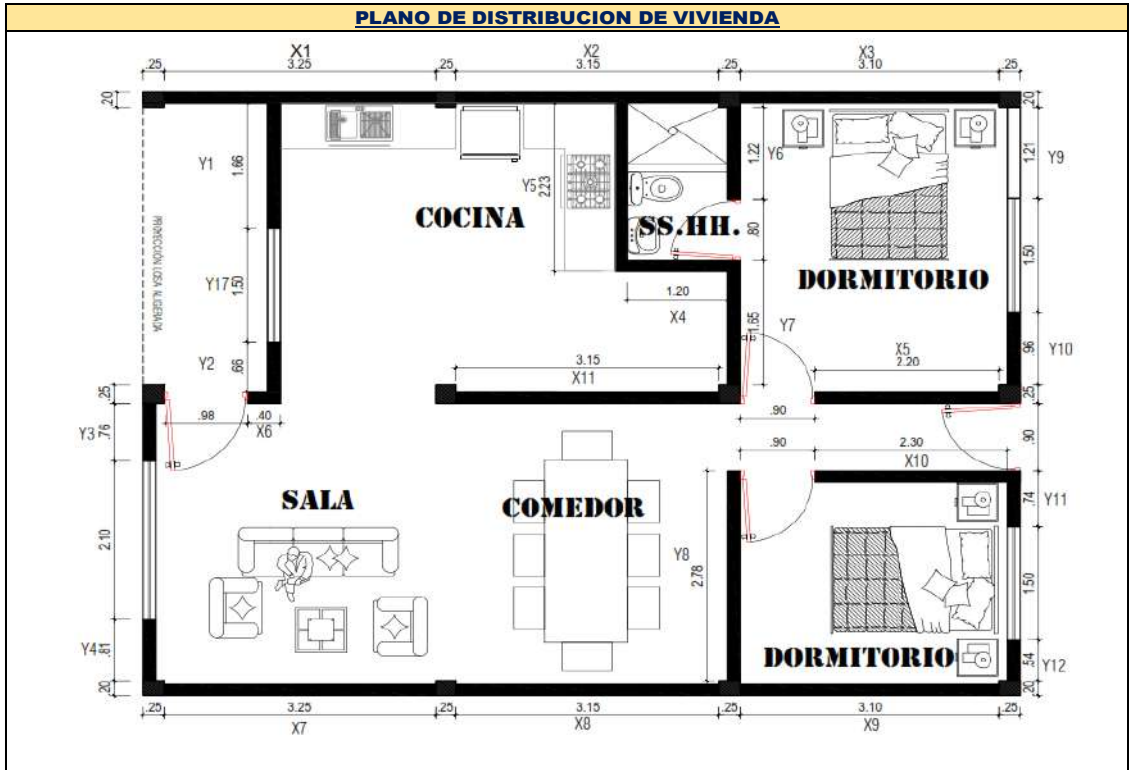
Escala valorativa

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5	4	3	2	1

Evaluación Física (X)						
Nº	X.1. forma Arquitectónica	N.	C.N	A.	C.S.	S.
01	¿La ubicación de los lotes en el Asentamiento de viviendas de Huacho Querido es el adecuado?					
02	¿El diseño de las viviendas del asentamiento de Viviendas tienen las características adecuadas de acuerdo a zona de su ubicación?					
03	¿recibió alguna orientación para el diseño de su vivienda?					
04	¿La densidad de los muros está de acuerdo al reglamento Nacional de edificaciones?					
05	¿La distribución de los espacios, ventilación e iluminación están bien diseñados?					
	X.2. Evaluación Estructural					

06	¿Las cimentaciones están dentro de los estándares establecidos?					
07	¿Las dimensiones de las columnas están bien establecidas?					
08	¿Los muros están contruidos de acuerdo a la realidad de la construcción?					
09	¿Los cálculos de la viga son los adecuados para el tipo de viviendas del asentamiento de viviendas?					
10	¿La estructura de losa o los techos son los adecuados?					
X.3. Factores degradantes						
11	¿existe bastante humedad en la vivienda familiar den el Asentamiento de Viviendas de Huacho Querido?					
12	¿Las grietas o fisuras en las columnas vigas y muros están dentro de los parámetros permisibles?					
13	¿Las paredes o estructuras a afectado la salinidad del ambiente en el Asentamiento de Vivienda Huacho Querido?					
14	¿El desgaste de los materiales empleado en la construcción de las viviendas están dentro de lo esperado?					
15	¿Los sismos o terremotos han causado daño en las estructuras de las viviendas?					
Reforzamiento Estructural (Y)						
Y.1. Reforzamiento de albañilería Seca						
16	¿Eliminación del agrietamiento se ha realizado de manera técnica?					
17	¿Se ha realizado la disminución de desplazamiento de forma correcta?					
18	¿El anclaje de varillas se realizaron de manera más apropiada los reforzamientos de paredes con malla son los más adecuados?					
19	¿El reforzamiento de albañilería seca lo realizaron los profesionales con experiencia?					
20	¿Se realizaron los realizaron los procedimientos adecuados como la técnica de anclaje e inyección?					
21	¿se utilizaron los equipos adecuados para realizar todas las actividades de reforzamiento?					
22	¿se ha evaluado adecuadamente la albañilería seca para su intervención?					
Y.2. Reforzamiento de albañilería Confinada						
23	¿Cree usted que se ha eliminado de forma correcta del agrietamiento de columnas?					
24	¿Cree usted que se ha eliminado de forma correcta del agrietamiento de vigas?					
25	¿La técnica del recubrimiento se realizó de manera adecuada?					
26	¿Cree Ud. que se ha disminuido de desplazamiento de columnas o vigas?					
27	¿En los métodos de reforzamiento se utilizó resinas ?					

28	¿se han utilizado los equipos y maquinarias adecuados para cada actividad?					
29	¿se ha evaluado adecuadamente la albañilería confinada para su intervención?					



"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO QUERIDO - DISTRITO DE HUACHO"

1.- ESPECTRO DE SISMO SEGÚN LA NORMA E.030

● Zonificación, Según E.030-2018 (2.1)

Departamento: Lima
Provincia: Huaura
Distrito: Huacho

Zona Sism.: 4.00
Z = 0.45 g.

● Parametros de Sitio, Según E.030-2016 (2.4)

Perfil de Suelo Tipo: S2

S = 1.20

TP = 0.60 s.
TL = 2.00 s.

● Categoría del Edificio, Según E.030-2018 (3.1)

Categoría del Edificio: B (Importantes)

U = 1.30

● Restricciones de Irregularidad, Según E.030-2018 (3.4)

No se permiten Irregularidades Extremas

● Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018 (3.4)

Sistema Estructural: ALBAÑILERÍA ARMADA O CONFINADA
Albañilería Armada o Confinada

Ro = 3.00

● Factores de Irregularidad, Según E.030-2018 (3.6)

Irregularidad en Altura, Ia: Regular - Sistema Estructural Continuo

Ia = 1.00

Irregularidad en Planta, Ip: Regularidad - Sistema Estructural Simétrico

Ip = 1.00

● Coeficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2018 (3.8)

R = Ro x Ia x Ip = 3.00

● Cálculo y Gráfico del Espectro de Sismo de Diseño (Sa/g)

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

$$T < T_p C = 2,5$$

$$T_p < T < T_p C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$T > T_p C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_l}{T^2} \right)$$

Z = 0.45 g.
U = 1.30

S = 1.20
R = 3.00

TP = 0.60 s.
TL = 2.00 s.

C = 6.00 s.



"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO QUERIDO - DISTRITO DE HUACHO"

2.- CALCULO DE LA DENSIDAD MINIMA DE MUROS REFORZADAS

• **01 Datos Tecnicos de Vivienda, del presente Analisis.**

Numero de pisos de la Edificacion :	04	Azotea :	NO
Altura del 1° Piso :	2.60 m		
Altura del 2° Piso :	2.60 m	<u>Dimensiones Viv.</u>	
Altura del 3° Piso :	2.60 m	Largo :	10.50 m
Altura del 4° Piso :	2.60 m	Ancho :	8.00 m
Altura Edificacion :	8.55 m		

• **01 Parámetros de Diseño, Según E.030 - E.070-2018**

• **02 Estructuración en Planta, Según E.070-2016 (19.2)**

Insertar N° de muros portantes en la dirección de Analisis X: = 11.00 m

Area tech. del primer nivel Ap (m2) = 84.00 m2

Primer Nivel				
Descripcion	Long. (m)	Espesor (m)	L*t (m2)	A.t. (m2)
Muro X 01	1.580 m	0.150 m	0.237 m2	1.350 m2
Muro X 02	4.150 m	0.150 m	0.623 m2	4.592 m2
Muro X 03	1.350 m	0.150 m	0.203 m2	0.540 m2
Muro X 04	3.420 m	0.150 m	0.513 m2	3.050 m2
Muro X 05	1.350 m	0.150 m	0.203 m2	1.327 m2
Muro X 06	0.400 m	0.150 m	0.060 m2	3.704 m2
Muro X 07	2.300 m	0.150 m	0.345 m2	4.188 m2
Muro X 08	2.300 m	0.150 m	0.345 m2	4.118 m2
Muro X 09	6.920 m	0.150 m	1.038 m2	10.328 m2
Muro X 10	3.270 m	0.150 m	0.491 m2	2.982 m2
Muro X 11	3.500 m	0.150 m	0.525 m2	13.773 m2
ZUSN/56 =	0.0501429	Σ Lt/Ap =	0.05453571	
CUMPLE ----- Σ Lt/Ap > ZUSN/56				

Insertar N° de muros portantes en la dirección de Analisis Y:

Area tech. del primer nivel Ap (m2) = 84.00 m2

Primer Nivel				
Descripcion	Long. (m)	Espesor (m)	L*t (m2)	A.t. (m2)
Muro Y 01	1.070 m	0.150 m	0.161 m2	3.565 m2
Muro Y 02	1.250 m	0.150 m	0.188 m2	5.182 m2
Muro Y 03	1.700 m	0.150 m	0.255 m2	2.734 m2
Muro Y 04	0.920 m	0.150 m	0.138 m2	1.316 m2
Muro Y 05	2.230 m	0.150 m	0.335 m2	2.746 m2
Muro Y 06	1.280 m	0.150 m	0.192 m2	2.479 m2
Muro Y 07	1.650 m	0.150 m	0.248 m2	3.308 m2
Muro Y 08	2.830 m	0.150 m	0.425 m2	6.348 m2
Muro Y 09	1.260 m	0.150 m	0.189 m2	2.209 m2
Muro Y 10	1.210 m	0.150 m	0.182 m2	1.947 m2
Muro Y 11	0.740 m	0.150 m	0.111 m2	1.684 m2
Muro Y 12	0.740 m	0.150 m	0.111 m2	1.106 m2
ZUSN/56 =	0.0501429	Σ Lt/Ap =	0.03014286	
NO CUMPLE ----- Σ Lt/Ap > ZUSN/56				

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VIVIENDA
"EVALUACION Y REFORZAMIENTOS ESTRUCTURALES DE VIVIENDAS RURALES AL VIL HUACHO QUEBRADO- DISTRITO DE HUACHO"

Fecha de inspección: 18-05-2021
 Vivienda N°: 72

I. UBICACION DE LA VIVIENDA

DEPARTAMENTO: LIMA
 PROVINCIA: HUALYA
 DISTRITO: HUACHO

II. DATOS GENERALES

DOMICILIO: ASOCIACION DE VIVIENDA HUACHO
 QUINTO
 PROPIETARIO: CECILIA ESPINOSA JARAMILLO
 CANTIDAD DE PERSONAS EN LA VIVIENDA: 02 personas

III. EDUCACION

¿RECIBIÓ ALGUNA ORIENTACIÓN PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI ☐ NO ☒

¿CONTRATÓ ALGÚN INGENIERO PARA CONSTRUIR SU CASA?

SI ☐ NO ☒

¿QUIÉN CONSTRUYÓ SU CASA?

INGENIERO ☐ ALBAÑIL ☒

ARQUITECTO ☐ FAMILIAR ☐

IV. SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA

DEBIL ☐ FORTALE ☒ NECIA ☐

V. DATOS FISICOS DE LA VIVIENDA

ÁREA DE CONSTRUCCION: 20.01 PASADIZO: 40.00 m²
 ÁREA TOTAL: 20.01 ÁREA TOTAL: 60.01 m²
 VIVIENDAS: 02 de una habitación

VI. SUELO

AREOL ☐ SOMBREGADO ☒ FORTALE ☐

VII. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

MURD ESTRUCTURALES
 CONTINUO ☐ MEDIA ☒ DISCONTINUO ☐

COLUMNAS ESTRUCTURALES
 RIGIDO ☐ MEDIA ☒ NO RIGIDO ☐

VRGAS ESTRUCTURALES
 CON VRGAS ☒ MEDIA ☐ SIN VRGAS ☐

LOSA ALIGRADA: 0.20 m.

EXISTENTE ☒ INEXISTENTE ☐

III. CIMENTACION

TAPATA AISLADA
 TAPATA COMBINADA
 TAPATA CONECTADA
 CIMENTO CORROSO: ☒

IV. CARACTERISTICAS DEL SUELO DE LA VIVIENDA

GRASA: AREOL ☒
 AREOL: ☒ GRASA: ☐
 LIMO: ☐ LIMO: ☐

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA



TIPO DE SUELO

AREOL ☐ AREOL ☐
 AREOL ☐ AREOL ☒

VII. TOPOGRAFIA

PROFUNDIDAD: MEDIO ☒ PLANA ☐

VII. TALUD

ALTO: MEDIO ☐ BAJO ☒

III. SITUACION DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS: ANÁLISIS DE DAÑO

Discontinuidad de Vigas y Columnas: ☒ Avance
 Columnas Corros: ☒ Regular
 Tapas de los Arco de: ☒ Ideal ☒
 Arco de los Arco de: ☒
 Tapa de los Arco de: ☒

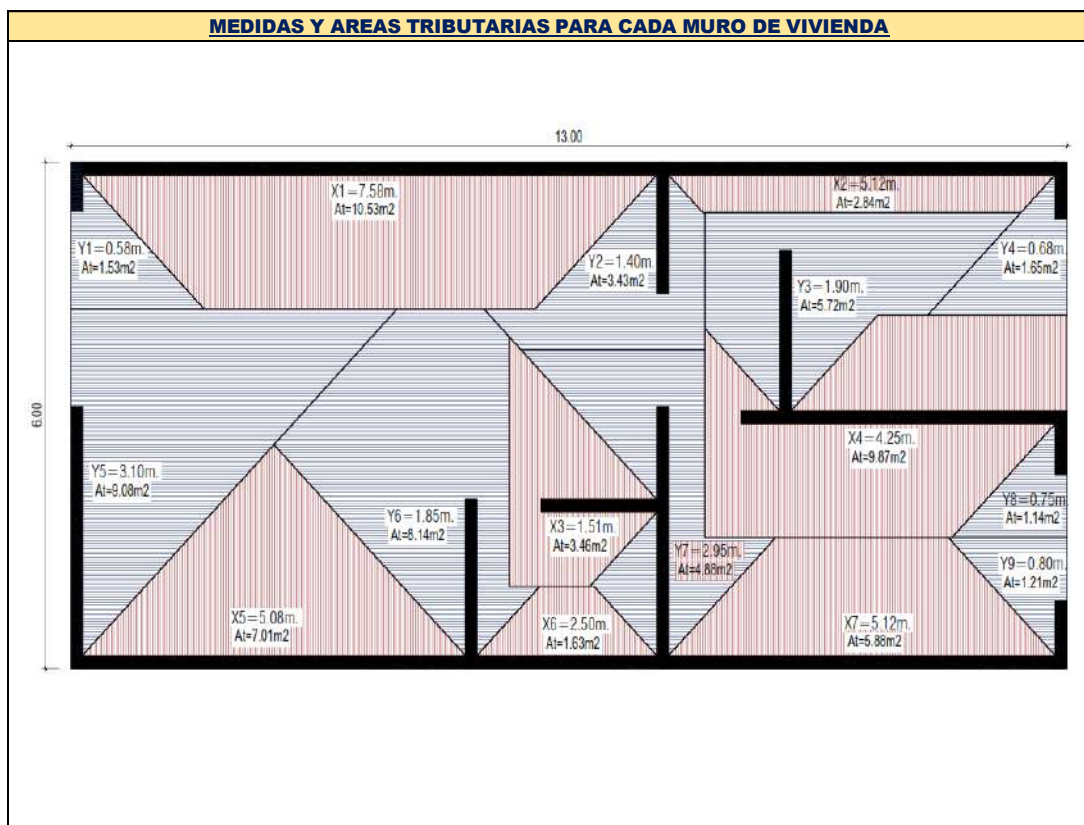
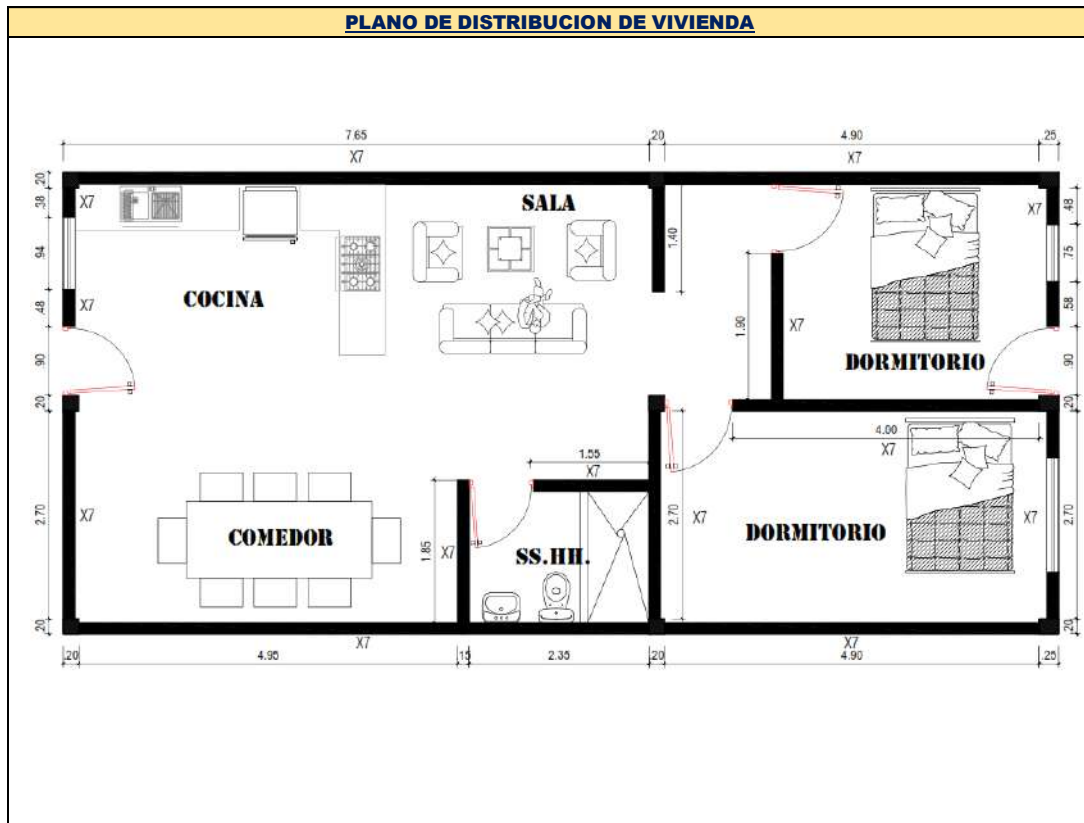
FACTORES DEGRADANTES

Arco de Refuerzo: ☒
 Arco de Refuerzo: ☒
 Arco de Refuerzo: ☒
 Arco de Refuerzo: ☒

FACTORES DEFICIENTES

Ladrillo RC Arco de: ☒
 Ladrillo RC Arco de: ☒

"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO QUERIDO- DISTRITO DE HUACHO"



1.- VISION DE SISMO DE ACUERDO A LA NORMATIVA CBS

1. Definición de zona de sismo según E.030.029-B (2.1)

Departamento:	Limón
Provincia:	Maricao
Distrito:	Maricao

S_{max}	= 4.00
S_m	= 0.45 g

2. Intensidad de Sismo de acuerdo a E.030.029-B (2.4)

Perfil de Suelo Tipo:	SC
-----------------------	----

S	= 1.20
-----	--------

T_p	= 0.60 s
T_L	= 2.00 s

3. Nivel de el edificio de acuerdo a E.030.029-B (3.1)

Categoría del Edificio:	B (Importante)
-------------------------	----------------

U	= 1.30
-----	--------

4. Las distancias de irregularidad de acuerdo a E.030.029-B (3.4)

No se promedian irregularidades Estructura
--

5. Características de Población de Puntos Sismos de acuerdo a E.030.029-B (3.4)

Sistema Estructural:	ALBAÑILERIA APILADA O CORRELADA Alte Muro Armado o Correlado
----------------------	---

R_o	= 3.00
-------	--------

6. Presencia de Irregularidad de Según E.030.029-B (3.6)

Irregularidad en Altura (I_a):	Población Estructural Continúa
------------------------------------	--------------------------------

I_a	= 1.00
-------	--------

Irregularidad en Pisos (I_p):	Población Estructural Continúa
-----------------------------------	--------------------------------

I_p	= 1.00
-------	--------

7. Coeficiente de Población de Puntos Sismos Según E.030.029-B (3.6)

$R_o I_a I_p$	= 3.00
---------------	--------

8. Cálculo y Verificación del Espectro de Sismo de Diseño (S_d, g)

$$S_d = \frac{Z \cdot A \cdot C_s}{R} \cdot g$$

$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p \text{ menor que } T \text{ menor que } T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

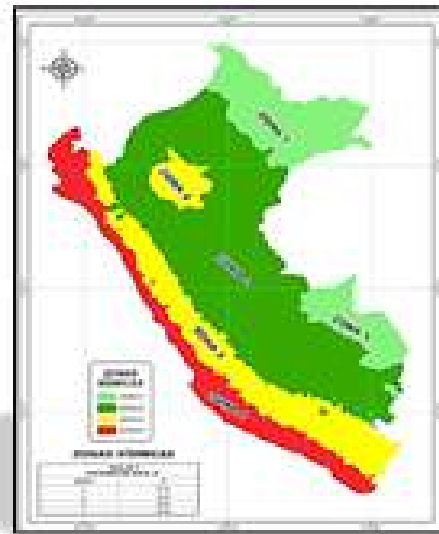
$$T_L \text{ menor que } T \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2} \right)$$

Z	= 0.45 g
U	= 1.30

S	= 1.20
R	= 3.00

T_p	= 0.60 s
T_L	= 2.00 s

C	= 2.00 s
-----	----------



2.- CÁLULO DE LA DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PERFORADOS

• 01 Datos Tomados de Vivienda de Adl presento: Analisis.

Numero de pisos de la Edificación : 04

Acabos : NO

Altura del 1º Piso : 2.70 m

Altura del 2º Piso : 2.70 m

Dimensiónes/Vol.

Altura del 3º Piso : 2.70 m

Largo : 15.00 m

Altura del 4º Piso : 2.70 m

Ancho : 6.00 m

Altura Edificación : 8.55 m

• 01 Forma de los de Diseño. Según E.030 JF.070.2015

• 02 Distribuciones de Puntos. Según E.070.2016 (19.2)

Inspección Nº de la gran perforación en el vector de Analisis X. = 1.00 m

Area total. Ad pres de nivel A.p (m²) = 75.00 m²

Nivel uno				
Descrip.	Longitud. (m)	Espejo. (m)	Lu (m ²)	A d. (m ²)
Muro X 01	7.580 m	0.150 m	1.137 m ²	10.550 m ²
Muro X 02	5.120 m	0.150 m	0.768 m ²	2.540 m ²
Muro X 03	5.460 m	0.150 m	0.819 m ²	3.450 m ²
Muro X 04	4.230 m	0.150 m	0.635 m ²	5.570 m ²
Muro X 05	5.080 m	0.150 m	0.762 m ²	7.010 m ²
Muro X 06	2.900 m	0.150 m	0.435 m ²	1.630 m ²
Muro X 07	5.120 m	0.150 m	0.768 m ²	3.550 m ²
Muro X 08		0.150 m	0.000 m ²	
Muro X 09		0.150 m	0.000 m ²	
Muro X 10		0.150 m	0.000 m ²	
Muro X 11		0.150 m	0.000 m ²	
SUB-TOTAL	0.0301429	Σ LuAp	0.0267305	
CUMPLE ——— Σ LuAp > SUB-TOTAL				

Inspección Nº de la gran perforación en el vector de Analisis Y.

Area total. Ad pres de nivel A.p (m²) = 75.00 m²

Piso de Nivel				
Descrip.	Longitud. (m)	Espejo. (m)	Lu (m ²)	A d. (m ²)
Muro Y 01	0.580 m	0.150 m	0.087 m ²	1.350 m ²
Muro Y 02	1.400 m	0.150 m	0.210 m ²	3.450 m ²
Muro Y 03	1.900 m	0.150 m	0.285 m ²	3.720 m ²
Muro Y 04	0.680 m	0.150 m	0.102 m ²	1.630 m ²
Muro Y 05	5.100 m	0.150 m	0.465 m ²	5.050 m ²
Muro Y 06	1.550 m	0.150 m	0.233 m ²	5.140 m ²
Muro Y 07	2.550 m	0.150 m	0.443 m ²	4.550 m ²
Muro Y 08	0.730 m	0.150 m	0.113 m ²	1.140 m ²
Muro Y 09	0.600 m	0.150 m	0.120 m ²	1.210 m ²
Muro Y 10		0.150 m	0.000 m ²	
Muro Y 11		0.150 m	0.000 m ²	
Muro Y 12		0.150 m	0.000 m ²	
SUB-TOTAL	0.0301429	Σ LuAp	0.0268429	
NO CUMPLE ——— Σ LuAp > SUB-TOTAL				

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VIVIENDA

CONSTRUCCION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO QUERIDO

Fecha de Inspeccion:

Vivienda N°:

I. UBICACIÓN DE LA VIVIENDA

DEPARTAMENTO: LIMA
PROVINCIA: HUAURA
DISTRITO: HUACHO

II. DATOS GENERALES

DOMICILIO: "ASOCIACION DE VIVIENDA HUACHO QUERIDO"
PROPIETARIA: OLIVIA AMASIFUEN SANCHEZ
CANTIDAD DE PERSONAS EN LA VIVIENDA 5.0 personas

Mz: E
Lt: 5

III. ENCUESTA

¿RECIBIÓ ALGUNA ORIENTACION PROFESIONAL PARA EDIFICAR SU CASA?

SI ☐ NO ☒

¿CONTRATO ALGUN INGENIERO PARA CONSTRUIR SU CASA?

SI ☐ NO ☒

¿QUIÉN CONSTRUYO SU CASA?

INGENIERO ☐ ALBAÑIL ☒
ARQUITECTO ☐ FAMILIARES ☐

SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA

BUENA ☐ REGULAR ☒ MALA ☐

IV. DATOS FISICOS DE LA VIVIENDA

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2008 PROYECCIÓN: 4.00 Piso
AÑO ACTUAL: 2021 AREA TECH : 70.00m²
MEDIDAS: 7.00 m x 10.00 m

V. SUELO

RIGIDOZ ☐ SEMIRIGIDOS ☒ FLEXIBLES ☐

VI. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

MUROS ESTRUCTURALES

CONTINUO ☐ MEDIA ☒ DISCONTINUO ☐

COLUMNAS ESTRUCTURALES

RIGIDO ☐ MEDIA ☒ NO RIGIDO ☐

VIGAS ESTRUCTURALES

CON VIGAS ☒ MEDIA ☐ SIN VIGAS ☐

LOSA ALIGERADA e= 0.20 m

EXISTENTE ☒ INEXISTENTE ☐

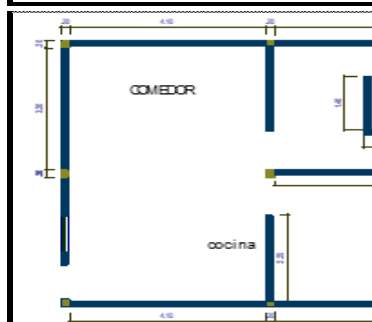
IX CIMENTACION

ZAPATA AILADA
ZAPATA COMBINADA
ZAPATA CONECTADA
CIMIENTO CORRIDO ☒

X CARACTERISTICAS DEL SUELO DE LA VIVIENDA

GRAVA ☐ ARCILLA ☒
ARENA ☒ ORGANICO ☐

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA



CROQUIS DE LA VIVIENDA

TIPO DE SUELO

ROCA ☐ ARCILLA ☐
ARENA ☐ RELLENO ☐

VII. TOPOGRAFIA

PRONUNCIADA ☐ MEDIO ☐

VIII. TALUD

ALTO ☐ MEDIO ☐

DEFICIENCIAS EN LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS EN ESTRUCTURAS

Discontinuidad de Vigas y Columnas
Columnas Cortas
Tabiquería no Arriostrada
Muro Portante con Ladrillo Pandereta
Techo a desnivel con colindante

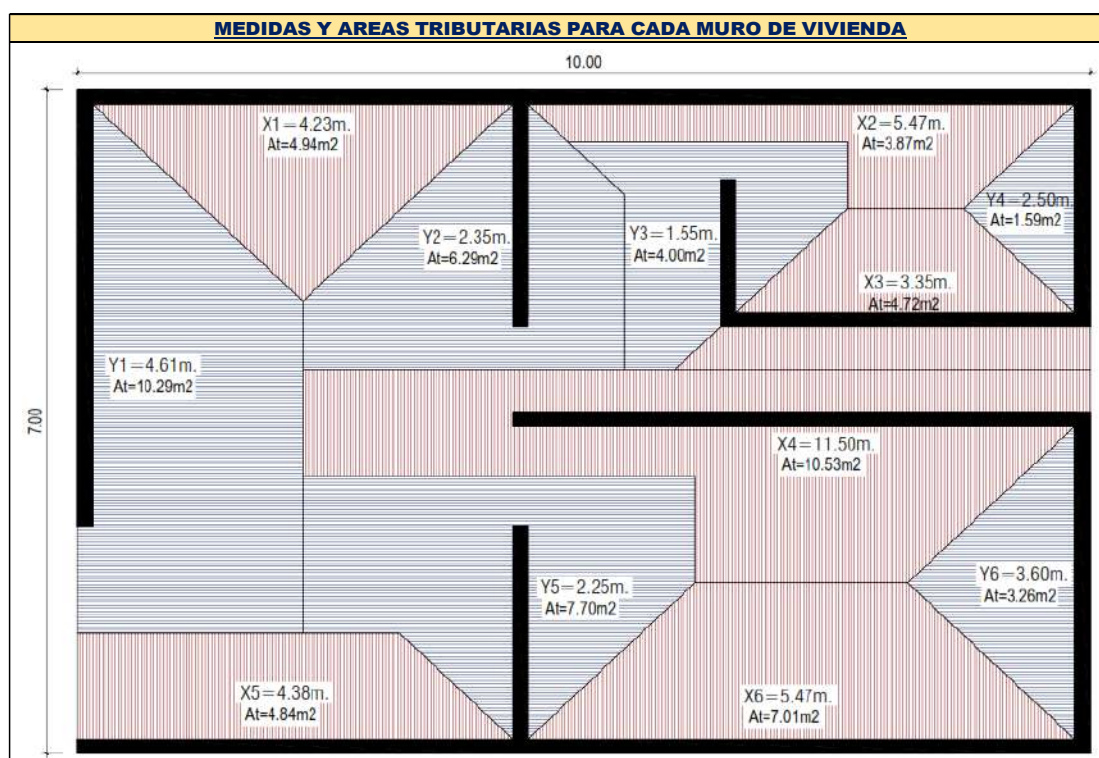
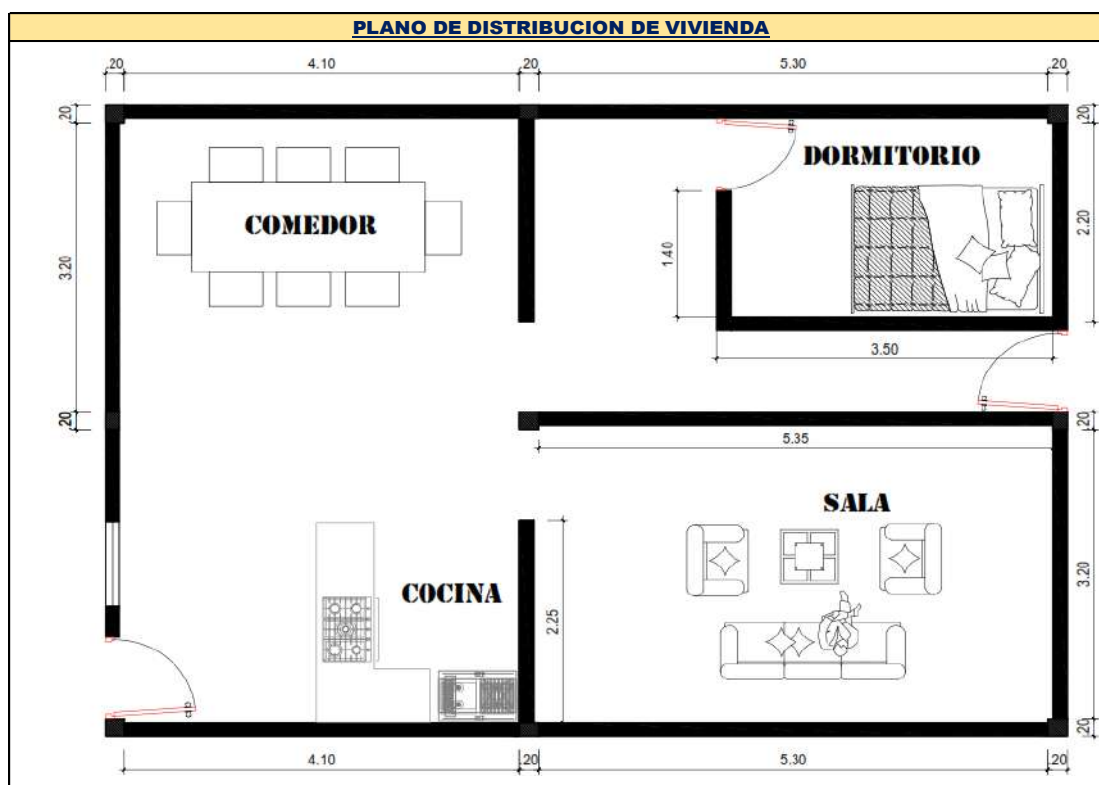
FACTORES DEGRADANTES

Aceros de Refuerzos expuestos
Aceros de Refuerzos corroidas
Muros Agrietados
Humedad en Muros

MATERIALES DEFICIENTES

Ladrillos KK Artesanal

"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO QUERIDO- DISTRITO DE HUACHO"



**"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO
QUERIDO - DISTRITO DE HUACHO"**

2.- CALCULO DE LA DENSIDAD MINIMA DE MUROS REFORZADAS

- OI Datos Tecnicos de Vivienda, del presente Analisis.

Numero de pisos de la Edificacion : 04 Azotea : NO

Altura del 1° Piso : 2.60 m

Altura del 2° Piso : 2.60 m

Altura del 3° Piso : 2.60 m

Altura del 4° Piso : 2.60 m

Altura Edificacion : 8.55 m

Dimensiones Viv.

Largo : 10.00 m

Ancho : 7.00 m

- OI Parámetros de Diseño, Según E.030 - E.070-2018

- O2 Estructuración en Planta, Según E.070-2016 (19.2)

Insertar N° de tapias portantes en vector de Analisis X: = 11.00 m

Area tech. del primer nivel Ap (m²) = 70.00 m²

Nivel Uno				
Descrip.	Longitud. (m)	Espes. (m)	L x t (m ²)	A.t. (m ²)
Muro X 01	4.230 m	0.150 m	0.635 m ²	4.940 m ²
Muro X 02	5.470 m	0.150 m	0.821 m ²	3.870 m ²
Muro X 03	3.350 m	0.150 m	0.503 m ²	4.720 m ²
Muro X 04	11.500 m	0.150 m	1.725 m ²	10.530 m ²
Muro X 05	4.380 m	0.150 m	0.657 m ²	4.840 m ²
Muro X 06	5.470 m	0.150 m	0.821 m ²	7.010 m ²
Muro X 07		0.150 m	0.000 m ²	
Muro X 08		0.150 m	0.000 m ²	
Muro X 09		0.150 m	0.000 m ²	
Muro X 10		0.150 m	0.000 m ²	
Muro X 11		0.150 m	0.000 m ²	
ZUS.N/56 =	0.0501429	Σ L.t/A.p =	0.07371429	
CUMPLE ----- Σ L.t/A.p > ZUS.N/56				

Insertar N° de Tapias portantes en el vector de Analisis Y:

Area tech. del primer nivel Ap (m²) = 70.00 m²

Nivel Uno				
Descrip.	Longitud. (m)	Espes. (m)	L x t (m ²)	A.t. (m ²)
Muro Y 01	4.610 m	0.150 m	0.692 m ²	10.290 m ²
Muro Y 02	2.350 m	0.150 m	0.353 m ²	6.290 m ²
Muro Y 03	1.550 m	0.150 m	0.233 m ²	4.000 m ²
Muro Y 04	2.500 m	0.150 m	0.375 m ²	1.590 m ²
Muro Y 05	2.250 m	0.150 m	0.338 m ²	7.700 m ²
Muro Y 06	3.600 m	0.150 m	0.540 m ²	3.260 m ²
Muro Y 07		0.150 m	0.000 m ²	
Muro Y 08		0.150 m	0.000 m ²	
Muro Y 09		0.150 m	0.000 m ²	
Muro Y 10		0.150 m	0.000 m ²	
Muro Y 11		0.150 m	0.000 m ²	
Muro Y 12		0.150 m	0.000 m ²	
ZUS.N/56 =	0.0501429	Σ L.t/A.p =	0.03612857	

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VIVIENDA

"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN ALAA.VV. HUACHOQUERIDO- DISTRITO DE HUACHO"

Fecha de Inspeccion: 30/09/2021

Vivienda N°: 04

I. UBICACIÓN DE LA VIVIENDA

DEPARTAMENTO: LIMA
PROVINCIA: HUAURA
DISTRITO: HUACHO

II. DATOS GENERALES

DOMICILIO: "ASOCIACION DE VIVIENDA HUACHO QUERIDO" Mz: H Lt: 3
PROPIETARIA: JULIO CESAR SANTIAGO BARRETO
CANTIDAD DE PERSONAS EN LA VIVIENDA 8.0 personas

III. ENCUESTA

¿RECIBIÓ ALGUNA ORIENTACION PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI ☐ NO ☒

¿CONTRATO ALGUN INGENIERO PARA CONSTRUIR SU CASA?

SI ☐ NO ☒

¿QUIÉN CONSTRUYO SU CASA?

INGENIERO ☐ ALBAÑIL ☒
ARQUITECTO ☐ FAMILIARES ☐

SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA

BUENA ☐ REGULAR ☐ MALA ☒

IV. DATOS FISICOS DE LA VIVIENDA

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2010 PROYECCIÓN: 4.00 Piso
AÑO ACTUAL: 2021 AREA TECH: 98.00m²
MEDIDAS: 7.00 m x 14.00m

V. SUELO

RIGIDOZ ☐ SEMIRIGIDOS ☒ FLEXIBLES ☐

VI. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

MUROS ESTRUCTURALES

CONTINUO ☐ MEDIA ☒ DISCONTINUO ☐

COLUMNAS ESTRUCTURALES

RIGIDO ☐ MEDIA ☒ NO RIGIDO ☐

VIGAS ESTRUCTURALES

CON VIGAS ☒ MEDIA ☐ SIN VIGAS ☐

LOSA ALIGERADA e= 0.20 m

EXISTENTE ☒ INEXISTENTE ☐

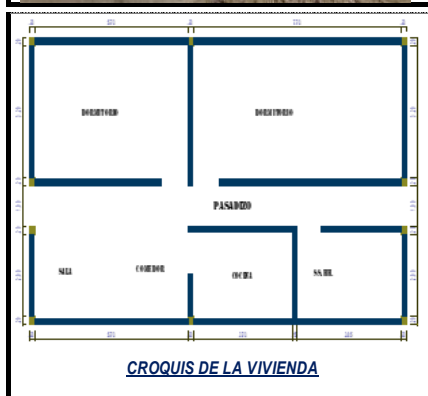
IX CIMENTACION

ZAPATA AILADA
ZAPATA COMBINADA
ZAPATA CONECTADA
CIMIENTO CORRIDO ☒

X CARACTERISTICAS DEL SUELO DE LA VIVIENDA

GRAVA ☐ ARCILLA ☒
ARENA ☒ ORGANICO ☐
LIMO ☐ SALES ☒

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA



CROQUIS DE LA VIVIENDA

TIPO DE SUELO

ROCA ☐ ARCILLA ☐
ARENA ☐ RELLENO ☒

VII. TOPOGRAFIA

PRONUNCIADA ☐ MEDIO ☒ PLANA ☐

VIII. TALUD

ALTO ☐ MEDIO ☐ BAJO ☒

DEFICIENCIAS EN LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS EN ESTRUCTURAS MANO DE OBRA

Discontinuidad de Vigas y Columnas ☒ Buena
Columnas Cortas ☐ Regular ☒
Tabiquería no Arriostrada ☒ Mala
Muro Portante con Ladrillo Pandereta
Techo a desnivel con colindante ☒

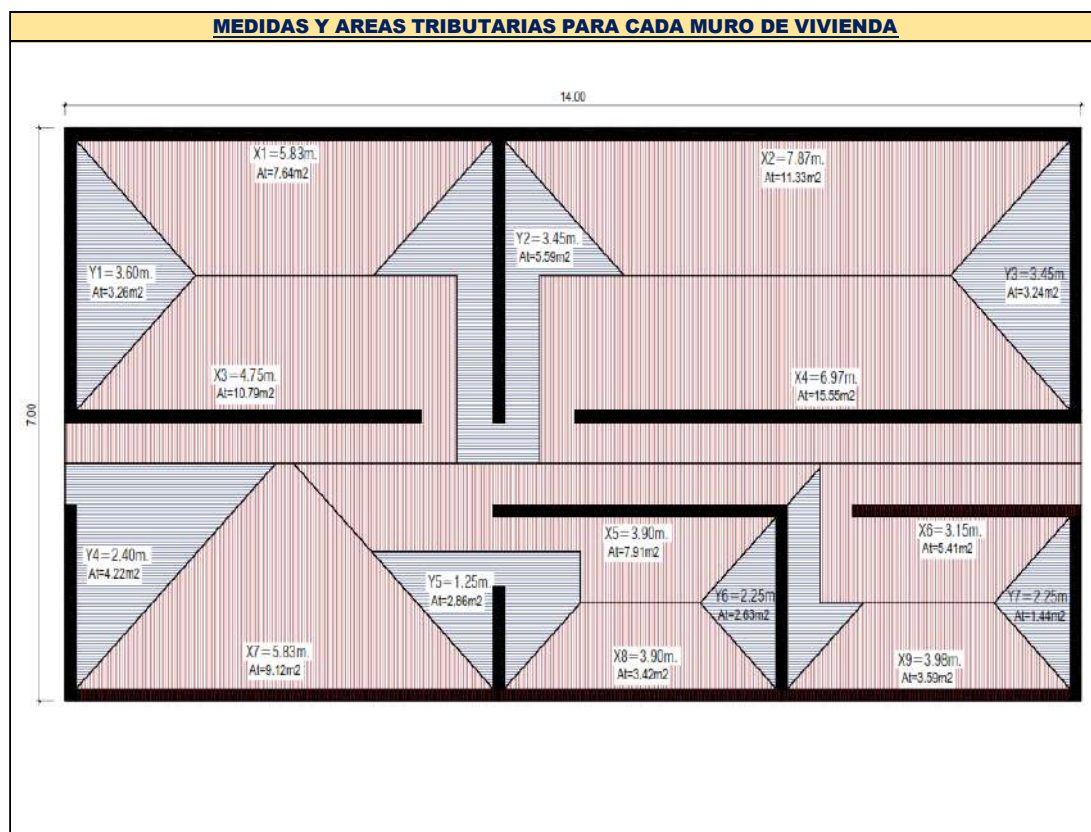
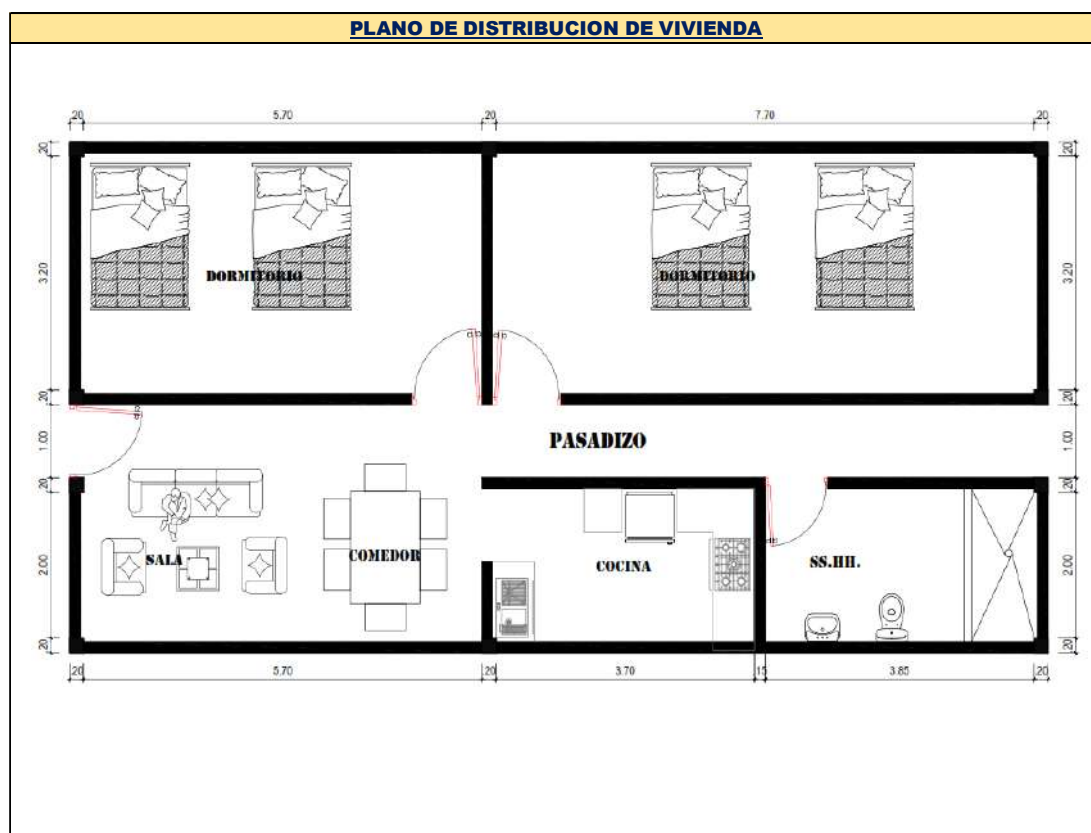
FACTORES DEGRADANTES

Aceros de Refuerzos expuestos ☒
Aceros de Refuerzos corroidas ☒
Muros Agrietados ☒
Humedad en Muros

MATERIALES DEFICIENTES

Ladrillos KK Artesanal ☒
Ladrillos Pandereta Artesanal ☒

"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO QUERIDO- DISTRITO DE HUACHO"



DATOS DE LA VIVIENDA

CONSTRUCCIÓN Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO QUERIDO - DISTRITO D

Fecha de Inspección: 14/11/2025

Vivienda N°: 5

I. UBICACIÓN DE LA VIVIENDA

DEPARTAMENTO: LIMA
PROVINCIA: HUAURA
DISTRITO: HUACHO

II. DATOS GENERALES

DOMICILIO: "ASOCIACION DE VIVIENDA HUACHO QUERIDO" Mz: E Lt: 9
PROPIETARIA: QUENIA ESPINOZA MEJIA
CANTIDAD DE PERSONAS EN LA VIVIENDA 6.0 personas

III. ENCUESTA

¿RECIBÍÓ ALGUNA ORIENTACION PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI ☐ NO ☒

¿CONTRATO ALGUN INGENIERO PARA CONSTRUIR SU CASA?

SI ☐ NO ☒

¿QUIÉN CONSTRUYO SU CASA?

INGENIERO ☐ ALBAÑIL ☒
ARQUITECTO ☐ FAMILIARES ☐

SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA

BUENA ☐ REGULAR ☒ MALA ☐

IV. DATOS FISICOS DE LA VIVIENDA

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2020 PROYECCIÓN: 4.00 Piso
AÑO ACTUAL: 2021 AREA TECH : 120.00m2
MEDIDAS: 8.00 m x 15.00 m

V. SUELO

RIGIDOZ ☐ SEMIRIGIDOS ☒ FLEXIBLES ☐

VI. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

MUROS ESTRUCTURALES

CONTINUO ☐ MEDIA ☒ DISCONTINUO ☐

COLUMNAS ESTRUCTURALES

RIGIDO ☐ MEDIA ☒ NO RIGIDO ☐

VIGAS ESTRUCTURALES

CON VIGAS ☒ MEDIA ☐ SIN VIGAS ☐

LOSA ALIGERADA e= 0.20 m

EXISTENTE ☒ INEXISTENTE ☐

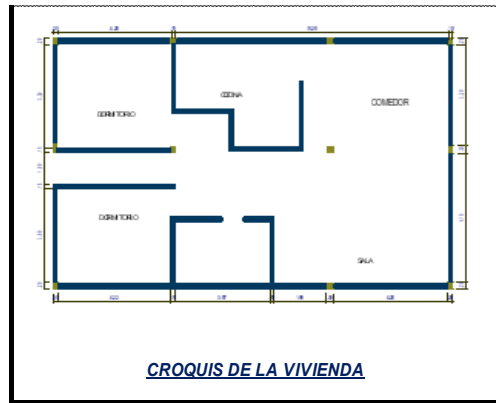
IX CIMENTACION

ZAPATA AILADA
ZAPATA COMBINADA
ZAPATA CONECTADA
CIMIENTO CORRIDO ☒

X CARACTERISTICAS DEL SUELO DE LA VIVIENDA

GRAVA ☐ ARCILLA ☒
ARENA ☒ ORGANICO ☐

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA



CROQUIS DE LA VIVIENDA

TIPO DE SUELO

ROCA ☐ ARCILLA ☐
ARENA ☐ RELLENO ☒

VII. TOPOGRAFIA

PRONUNCIADA ☐ MEDIO ☒ PLANA ☐

VIII. TALUD

ALTO ☐ MEDIO ☐ BAJO ☒

DEFICIENCIAS EN LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS EN ESTRUCTURAS MANO DE OBRA

Discontinuidad de Vigas y Columnas ☒ Buena
Columnas Cortas ☐ Regular ☒
Tabiquería no Arriostrada ☒ Mala
Tapia Portante con Ladrillo Pandereta
Techo a desnivel con colindante ☒

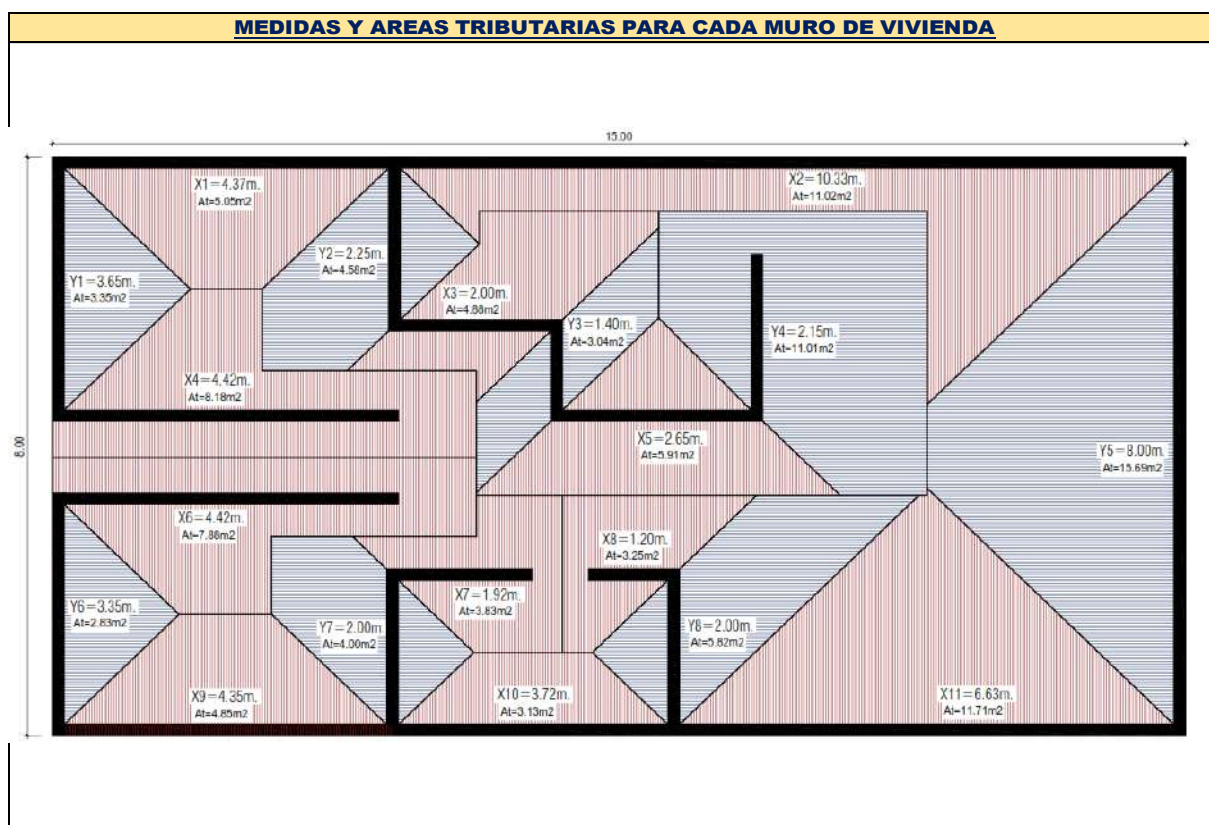
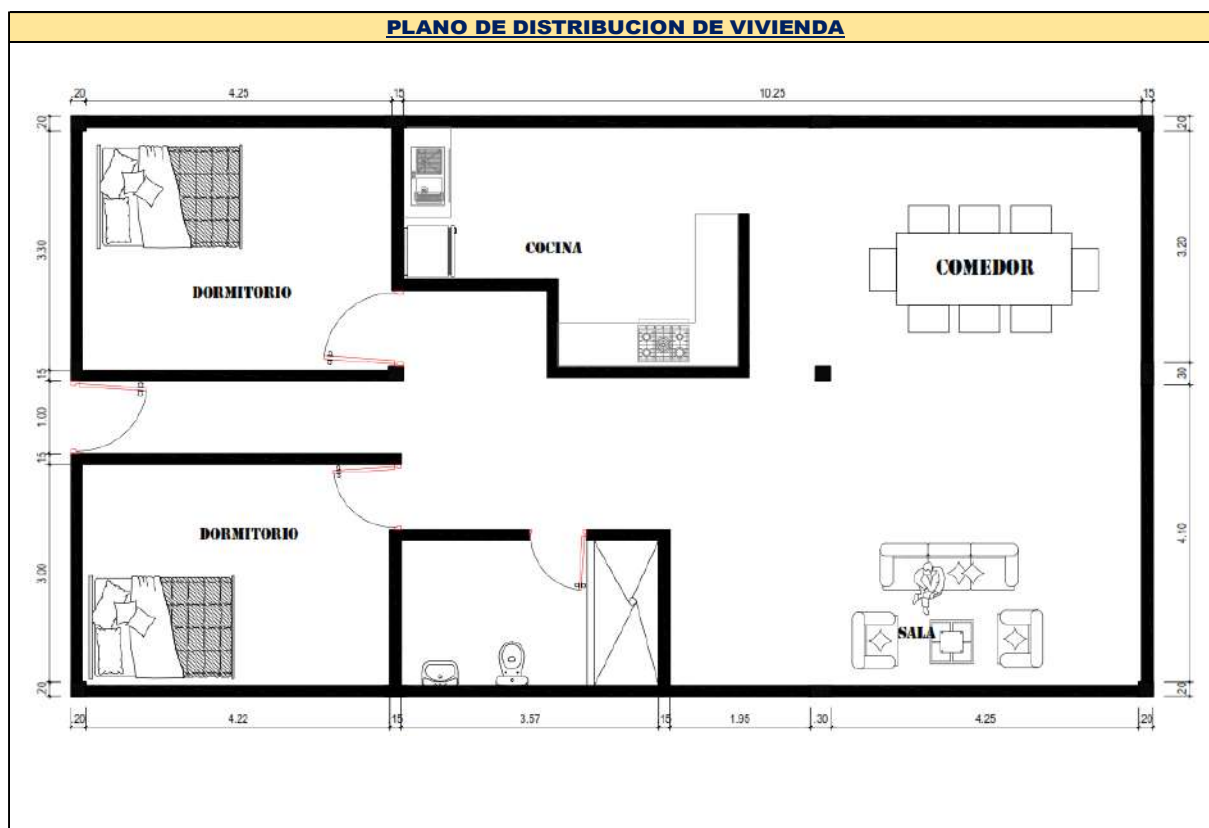
FACTORES DEGRADANTES

Aceros de Refuerzos expuestos ☒
Aceros de Refuerzos corroídas ☒
Muros Agrietados ☒
Humedad en las tapias

MATERIALES DEFICIENTES

Ladrillos KK Artesanal ☒

"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHOQUERIDO- DISTRITO DE HUACHO"



"EVALUACIÓN Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN EL AL.VV. HUACHO QUERIDO - DISTRITO DE HUACHO"

1. VIVIENDA DE BOMBO SEGÚN LA INFORMATIVA 2.020

1.1 Vivienda de Bombo, Región E.020.0202 (2.1)

Dependencia:	Com.
Provincia:	Huacho
Distrito:	Huacho

Edificio Bombo:	1.00
Ed.	0.25 g.

1.2 Vivienda de Bóveda, Región E.020.0202 (2.4)

Perfil de Bóveda Tipo:	B.C
------------------------	-----

Ed.	1.00
-----	------

Tp	0.00 a.
Tl	1.00 a.

1.3 Coligamiento del Edificio, Región E.020.0202 (3.1)

Coligamiento del Edificio:	B (en parte aérea)
----------------------------	--------------------

Ed.	1.50
-----	------

1.4 Vivienda sobre Ingeniería, Región E.020.0202 (3.2)

Ubicación sobre Ingeniería:	Edificio sobre Ingeniería
-----------------------------	---------------------------

1.5 Vivienda de Bóveda de Fachada sobre Fachada, Región E.020.0202 (3.3)

Ubicación Fachada:	Edificio sobre Fachada o Fachada sobre Fachada
--------------------	--

Ed.	1.00
-----	------

1.6 Vivienda de Ingeniería, Región E.020.0202 (3.4)

Ir	Región + Bóveda + Edificio + Fachada
----	--------------------------------------

Ed.	1.00
-----	------

Ir	Región + Bóveda + Edificio + Fachada
----	--------------------------------------

Tp	1.00
----	------

1.7 Vivienda de Fachada sobre Fachada, Región E.020.0202 (3.5)

Ed.	1.00
-----	------

1.8 Vivienda y Región del Edificio sobre Bóveda (BorB)

$$S_b = \frac{Z_b \cdot E_b}{B \cdot B}$$

$$T_{\text{menor}} \leq T_p \leq C$$

$$T_p \text{ menor o } T_{\text{menor}} \leq T_l \leq C$$

$$T_l \text{ menor o } T = C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_l}{T^2} \right)$$

Ed.	0.25 g.
Ed.	1.50

Ed.	1.00
Ed.	1.00

Tp	0.00 a.
Tl	1.00 a.

Ed.	1.00 a.
-----	---------



**"EVALUACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN AL AA.VV. HUACHO
QUERIDO - DISTRITO DE HUACHO"**

2.- CALCULO DE LA DENSIDAD MINIMA DE MUROS REFORZADAS

- O1 Datos Tecnicos de Vivienda, del presente Analisis.

Numero de pisos de la Edificacion : 04 Azotea : NO
 Altura del 1° Piso : 2.60 m
 Altura del 2° Piso : 2.60 m Dimensiones Viv.
 Altura del 3° Piso : 2.60 m Largo : 15.00 m
 Altura del 4° Piso : 2.60 m Ancho : 8.00 m
 Altura Edificacion : 8.55 m

- O1 Parámet. de Diseño, Según E.030 - E.070-2018
- O2 Estructur. en Planta, Según E.070-2016 (19.2)

Insertar N° de muros portant. en la direcc. de Anal. X: = 11.00 m

Area tech. del NIVEL I Ap (m2) = 120.00 m2

Nivel uno				
Descrip.	Longitud. (m)	Espesor (m)	L x t (m2)	A.t. (m2)
Muro X 01	4.370 m	0.150 m	0.656 m2	5.050 m2
Muro X 02	10.330 m	0.150 m	1.550 m2	11.020 m2
Muro X 03	2.000 m	0.150 m	0.300 m2	4.880 m2
Muro X 04	4.420 m	0.150 m	0.663 m2	8.180 m2
Muro X 05	2.650 m	0.150 m	0.398 m2	5.910 m2
Muro X 06	4.420 m	0.150 m	0.663 m2	7.880 m2
Muro X 07	1.920 m	0.150 m	0.288 m2	3.830 m2
Muro X 08	1.200 m	0.150 m	0.180 m2	3.250 m2
Muro X 09	4.350 m	0.150 m	0.653 m2	4.850 m2
Muro X 10	3.720 m	0.150 m	0.558 m2	3.130 m2
Muro X 11	6.630 m	0.150 m	0.995 m2	11.710 m2
ZUS.N/56 =	0.0501429	ΣLt/Ap =	0.057513	

CUMPLE ----- ΣLt/A.p > ZUS.N/56

Insertar N° de muros portant.en la direcc. de Analis. Y:

Insertar N° de muros portant. en 120.00 m2

Nivel uno				
Descrip.	Longitud (m)	Espes. (m)	Lxt (m2)	A.t. (m2)
Muro Y 01	3.650 m	0.150 m	0.548 m2	3.350 m2
Muro Y 02	2.250 m	0.150 m	0.338 m2	4.580 m2
Muro Y 03	1.400 m	0.150 m	0.210 m2	3.040 m2
Muro Y 04	2.150 m	0.150 m	0.323 m2	11.010 m2
Muro Y 05	8.000 m	0.150 m	1.200 m2	15.690 m2
Muro Y 06	3.350 m	0.150 m	0.503 m2	2.830 m2
Muro Y 07	2.000 m	0.150 m	0.300 m2	4.000 m2
Muro Y 08	2.000 m	0.150 m	0.300 m2	5.820 m2
Muro Y 09		0.150 m	0.000 m2	
Muro Y 10		0.150 m	0.000 m2	
Muro Y 11		0.150 m	0.000 m2	
Muro Y 12		0.150 m	0.000 m2	
Z,U,SN/56 =	0.0501429	ΣL,t/A.p =	0.031	

NO CUMPLE ----- ΣLt/Ap > ZUSN/56