



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas
en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarmey, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Chumbes Reyes, Anais Juliana Karel (orcid.org/0000-0002-5089-2508)

ASESOR:

Mgtr. Muñoz Arana, José Pepe (orcid.org/0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres José Chumbes y Maritza Reyes, por brindarme su apoyo de manera incondicional, y guiarme en la vida con valores, quienes con mucho sacrificio me dieron los recursos necesarios.

A mi hija Mariel, porque es el motivo e inspiración para cada día esforzarme y superarme más.

A mi pareja Wilson por cada día apoyarme en las dificultades que se presentan y motivarme siempre en cumplir cada uno de mis metas trazadas.

También a mis hermanos, porque son la razón de sentirme tan orgullosa de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mí.

Anais Chumbes Reyes

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, quien nos otorgó las fuerzas necesarias durante la realización de la presente tesis.

A mi familia por brindarme la confianza para seguir adelante, asumiendo la responsabilidad de llevar a cabo nuestros estudios de la mejor manera, confiando en mis habilidades, para así poder desarrollarnos en el ámbito profesional.

A mi asesor, José Pepe Muñoz Arana, por compartir su conocimiento y ser una guía fundamental para llevar a cabo de manera efectiva la tesis. Al Ing. Juan Julio Rodríguez Piminchumo, por sus sugerencias y apoyo para la realización de esta investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MUÑOZ ARANA JOSE PEPE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarmey, 2022", cuyo autor es CHUMBES REYES ANAIS JULIANA KAREL, constato que la Investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 06 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MUÑOZ ARANA JOSE PEPE DNI: 32960000 ORCID: 0000-0002-9488-9650	Firmado electrónicamente por: JMUNOZA, el 12-07- 2023 23:11:03

Código documento Trilce: TRI - 0574595

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación	10
3.2 Variables y operacionalización.....	11
3.3 Población, muestra y muestreo.....	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5 Procedimientos.....	15
3.6 Método de análisis de datos.....	16
3.7 Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Irregularidad en planta de la edificación	17
Tabla 2: Cantidad de muros en las dos direcciones	18
Tabla 3: Irregularidad en altura	19
Tabla 4: Calidad de las juntas de pega en mortero	20
Tabla 5: Tipo y disposición de las unidades de mampostería	21
Tabla 6: Calidad de los materiales	22
Tabla 7: Muros confinados y reforzados	23
Tabla 8: Detalles de columnas y vigas de confinamiento	24
Tabla 9: Vigas de amarre o corona	25
Tabla 10: Características de las aberturas	26
Tabla 11: Entrepiso	27
Tabla 12: Amarre de cubiertas	28
Tabla 13: Cimentación	29
Tabla 14: Suelos	30
Tabla 15: Entorno	31
Tabla 16: Vulnerabilidad de viviendas del A.A.H.H. Buena Villa	32
Tabla 17: Ensayo de Resistencia del concreto	33
Tabla 18: Resultados de Ensayos de Laboratorio	35
Tabla 19: Capacidad Portante por carga Ultima	38
Tabla 20: Resumen de ensayo de DPL 1	38
Tabla 21: Resumen de ensayo de DPL 2	39
Tabla 22: Espectro en dirección "X-X"	44
Tabla 23. Espectro en dirección Y-Y	45
Tabla 24. Desplazamiento max. "X y Y" de la vivienda	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: Porcentaje de Irregularidad en planta de la edificación	17
Figura 2: Porcentaje de cantidad de muros en las dos direcciones	18
Figura 3: Porcentaje de Irregularidad en altura	19
Figura 4: Porcentaje de calidad de las juntas de pega en mortero	20
Figura 5: Porcentaje de tipo y disposición de las unidades de mampostería ...	21
Figura 6: Porcentaje de Calidad de los materiales	22
Figura 7: Porcentaje de muros confinados y reforzados	23
Figura 8: Porcentaje de detalles de columnas y vigas en confinamiento.....	24
Figura 9: Porcentaje de vigas de amarre o corona.....	25
Figura 10: Porcentaje de características de las aberturas	26
Figura 11: Porcentaje de entrepiso	27
Figura 12: Porcentaje de amarre de cubiertas.....	28
Figura 13: Porcentaje de cimentación	29
Figura 14: Porcentaje de suelos	30
Figura 15: Porcentaje de entorno.....	31
Figura 16: Porcentaje de la vulnerabilidad de viviendas del A.A.H.H. Buena Villa	32
Figura 17: Resistencia del concreto de los elementos estructurales	34
Figura 18: Curva DPL 1.....	39
Figura 19: Curva DPL 2.....	40
Figura 20: Gráfico espectrales en “X”	45
Figura 21: Gráfico espectrales en “Y”	46

RESUMEN

El objetivo principal de este proyecto de investigación se basó en evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica que tienen las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa utilizando el método AIS y proponer mejoras para aumentar su resistencia, para ello se empleó cuestionarios y fichas técnicas.

La metodología fue de tipo aplicada con un diseño No experimental–Transversal, con enfoque cuantitativo, teniendo como variable independiente la vulnerabilidad sísmica y como variable dependiente la propuesta de mejora.

La población estuvo conformada por 49 viviendas de albañilería confinada y la muestra evaluada fue de 12 viviendas, se registró 5 estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación y 24 ensayos de esclerometría, por último, se realizó el diseño de las estructuras de viga, columnas y cimientos, además del modelamiento de la estructura por el programa ETABS que nos proporcionara resultados precisos de los procedimientos siguiendo los lineamientos de la norma E.030 del RNE. Finalmente, se hacen recomendaciones encaminadas a reducir la construcción de edificaciones sin el asesoramiento de ingenieros profesionales y promover políticas de vivienda segura en el A.A.H.H. Buena Villa de la Provincia de Huarmey.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, viviendas autoconstruidas, mecánica de suelos

ABSTRACT

The main objective of this research project was based on evaluating the degree of seismic vulnerability of the self-built houses in the A.A.H.H. Buena Villa using the AIS method and proposing improvements to increase their resistance, using questionnaires and technical data sheets.

The methodology was applied with a non-experimental-transversal design, with a quantitative approach, having seismic vulnerability as an independent variable and the improvement proposal as a dependent variable.

The population consisted of 49 confined masonry houses and the evaluated sample was of 12 houses, 5 soil mechanics studies for foundation purposes and 24 sclerometry tests were recorded, finally, the design of the beam, column and foundation structures was carried out, in addition to the modeling of the structure by the ETABS program that will provide us with accurate results of the procedures following the guidelines of the E.030 standard of the RNE. Finally, recommendations are made to reduce the construction of buildings without the advice of professional engineers and to promote safe housing policies in the A.A.H.H. Buena Villa of the Province of Huarmey.

Keywords: Seismic vulnerability, self-constructed housing, soil mechanics

I. INTRODUCCIÓN

En Perú, existen edificaciones que han perdurado durante muchos años, y es importante evaluar su estado ya que el país experimenta regularmente movimientos sísmicos de gran magnitud, según el Instituto Geofísico del Perú (2022). Las viviendas construidas de manera informal son especialmente vulnerables a estos fenómenos y requieren atención para encontrar métodos y técnicas seguras que resuelvan los problemas habitacionales. Por lo tanto, es fundamental comprender las formas de abordar estas situaciones de manera segura.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021) ha indicado que aproximadamente un 70% de las edificaciones en Perú son autoconstruidas, es decir, sin la asistencia técnica necesaria y sin tener en cuenta consideraciones importantes. Por esta razón, es extremadamente importante contar con la supervisión de profesionales y trabajadores certificados para garantizar la calidad de las viviendas.

Según Avalos (2018), el término “vulnerabilidad sísmica” describe la susceptibilidad de una estructura en un lugar y periodo determinados frente a eventos sísmicos con características específicas. Esta fragilidad puede provocar daños de menor o mayor magnitud, dependiendo del contexto temporal y espacial en que ocurran. Además, los bienes físicos o muebles pueden ser afectados por esta vulnerabilidad.

De acuerdo con Abanto (2017), el tipo de construcción más común en Perú es la albañilería confinada, representando del 60% al 70% del total. Este sistema consiste en muros de ladrillo reforzados por columnas de amarre y vigas de concreto. Esta técnica es predominante en comparación con otros sistemas constructivos.

Por ello, se necesita conocer el estado de las viviendas en las zonas costeras, especialmente aquellas que se encuentran en mayor riesgo, como las viviendas autoconstruidas, y en base a los resultados, sugerir mejoras estructurales y constructivas, con un fin y es de reducir la susceptibilidad sísmica de estas viviendas.

El problema de investigación general planteado es: ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H Buena Villa, empleando el método AIS, y cómo se puede realizar una propuesta de mejora?, además, se abordan los siguientes problemas específicos: a) ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa empleando el método AIS? b) ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H Buena Villa por medio del ensayo de esclerometría? c) ¿Qué tipo de suelo predomina en el A.A.H.H Buena Villa mediante el estudio de mecánica de suelos para fines de cimentación, d) ¿Cómo se puede realizar una propuesta de mejora para solucionar las deficiencias en las construcciones de las viviendas autoconstruidas del A.A.H.H Buena Villa?

Este proyecto de investigación se justifica teóricamente que al determinar el estado en las que se encuentran las estructuras de las viviendas, se podrá ver la necesidad de hacer una propuesta de mejora, y así contribuir con una sociedad preventiva. Así mismo, presenta justificación metodológica, ya que utilizamos método descriptivo, que nos permitirán observar y describir áreas donde se ve afectadas mediante la aplicación de fichas de observación. Por otro lado, se justifica de forma práctica, siendo necesario evaluar la vulnerabilidad estructural de las edificaciones de albañilería confinada en el A.A.H.H. Buena Villa en Huarmey, brindándoles información a los habitantes, para ser conscientes en construir las viviendas formalmente, generando mayor seguridad con construcciones seguras ante movimientos sísmicos de grandes magnitudes.

El objetivo principal de la investigación es: Evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica que tienen las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa utilizando el método AIS y proponer mejoras para aumentar su resistencia. Para lograr este objetivo, se han establecido objetivos específicos: a) Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa, empleando el método AIS, b) Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa mediante el ensayo de esclerometría, c) Identificación del tipo de terreno que existe en el A.A.H.H Buena Villa mediante el estudio de mecánica de suelos con fines de

cimentación d) Elaboración de una propuesta de mejora y la modelación de las estructuras de las viviendas con el software ETABS.

La hipótesis general es: la vulnerabilidad sísmica influirá en las viviendas autoconstruidas del A.A.H.H. Buena Villa y que la propuesta de mejora puede reducir esta vulnerabilidad. Las hipótesis específicas son las siguientes: a) A través de las encuestas, se puede inferir que la vulnerabilidad sísmica en el A.A.H.H. Buena Villa será baja, b) El ensayo de esclerometría permitirá determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas c) Se puede identificar el tipo de suelo que tiene el A.A.H.H. Buena Villa mediante el estudio de mecánica de suelos, y d) La propuesta de mejora eliminará los defectos en las estructuras y se utilizará el programa ETABS para modelar las viviendas y diseñarlas adecuadamente ante movimientos sísmicos.

La hipótesis nula de la investigación se plantea de la siguiente manera: la vulnerabilidad sísmica influirá en las viviendas autoconstruidas del A.A.H.H. Buena Villa y la propuesta de mejora no reducirá esta vulnerabilidad.

II. MARCO TEÓRICO

En antecedentes internacionales tenemos a: González (2006), el autor se enfoca en evaluar las diversas metodologías usadas en el mapeo, basado en el análisis comparativo de aspectos geotécnicos, para predecir variaciones (aumento o disminución) en la intensidad sísmica e identificar áreas con alta susceptibilidad a los peligrosos acontecimientos geológicos. En la conclusión, determinó que hay áreas tectonizadas con una alta densidad de grietas, que además de mejorar localmente el efecto sísmico, presentan una posible amenaza para las estructuras existentes.

A su vez, los autores Valbuena, Garcia y Granados (2017) tuvieron como objetivo evaluar la progresión mensual de índice de daños durante un periodo de cuatro meses de los diferentes sistemas estructurales, ubicadas en una zona de laderas en Bogotá. Los resultados manifiestan que las edificaciones realizadas en mampostería no reforzada presentan 2.6% en alto, y 0.8% muy alto, y en los demás grupos no se encontraron índice de años muy altos, en la cual se concluye que las viviendas construidas en mampostería no reforzada presentan un alto nivel de deterioro en períodos de poco tiempo a diferencia de las construcciones con distintos sistemas estructurales.

El autor Campiño (2017) inspecciona y realiza una evaluación mediante ensayos con ferro escáner y esclerómetro a una Institucion Educativa, para identificar posibles problemas estructurales, a la vez realizando una modelación en el programa ETABS, y comprobar que se realice con la norma NSR-10. El tipo de investigación es descriptivo. Analizando los resultados, en el ensayo de ferros can se encontró varillas de 1/4" y 3/8", en la cual no son adecuados para el tipo de estructura, y se dio a conocer que el equipo tuvo problemas técnicos el día que se efectuó, con el ensayo de esclerometría se comprueba que no hay afectación en el hormigón, lo cual afirma que la edificación viene cumpliendo según los parámetros de la NSR-10, revelando que la institución educativa estaría en buen estado. Se concluye que el estado actual del edificio puede calificarse de satisfactorio porque el componente estructural no presenta ningún problema. y por lo tanto asegura el buen funcionamiento de la estructura, sin embargo, la parte estética de la edificación presenta deterioros debido al tiempo de construcción.

Por su parte, Buendía y Reinoso (2017) en el artículo tuvo como objetivo analizar los daños ocurridos en las estructuras de la capital de México como consecuencia del sismo de 2017, recopilando datos por medio de reportes y redes sociales se llega a identificar las características, ubicación, antigüedad, niveles y el sistema estructural de cada vivienda, todo ello para determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica. Encontraron que residencias, especialmente aquellas de estructuras de albañilería sin refuerzo, serían los más dañados debido a su baja ductilidad, así como, hubo estructuras que fueron colapsas y dañadas sobre todo las de 1 a 10 niveles.

Por otro lado, Sepúlveda (1997) realizó una investigación con el propósito de estimar preliminarmente la susceptibilidad sísmica de hospitales para conocer el estado en el que se encuentran ante la amenaza de terremotos sísmicos. Esta investigación es descriptiva. Los resultados indicaron que el método utilizado para realizar la evaluación permitió identificar los aspectos vulnerables de las edificaciones, lo que permitiría encontrar soluciones adecuadas ante cualquier sismo.

A nivel nacional: Según Salazar (2022) nos indica que el sismo del 1970 en Perú, conocido como el terremoto de Ancash, se considera el más devastador en los últimos 300 años del 1970. El objetivo del estudio es explorar el contexto histórico de los eventos ocurridos antes y después del terremoto, con el propósito de comprender la situación actual de la ciudad de Huaraz. Al examinar el recorrido histórico, se busca comprender a fondo los cambios y alteraciones de la ciudad a lo largo del tiempo, sobre todo después de la calamidad. Al momento de formular planes a largo plazo y tomar decisiones, esta comprensión resulta fundamental, para contribuir con una ciudad más segura y resiliente ante los desafíos futuros.

Por otro lado, Julca, Taboada y Gonzales (2020) investigaron la susceptibilidad sísmica de edificios de albañilería confinada utilizando una muestra de 279 viviendas. Dicha investigación fue tipo cuantitativo. Sus hallazgos concluyen que estos edificios exhiben una variedad de debilidades estructurales, lo que resulta en unas tasas de vulnerabilidad sísmica del 50 %, en las cuales indica que no están prevenidas para un evento sísmico fuerte ya que están ubicados en zonas muy vulnerables.

Los autores Quiroz y Vidal (2015) evaluaron el nivel de susceptibilidad sísmica estructural en viviendas de sistemas aporticados, como también de albañilería confinada. Para ello, aplicaron encuestas para determinar las fallas constructivas. Llevaron a cabo una investigación no experimental. En los resultados, se realizaron pruebas estructurales en 300 edificaciones, las cuales fueron calificadas entre especiales y comunes. Se prolongará que el 75.4% de las construcciones fueron determinadas como altamente resistentes a terremotos.

Por su parte, Laucata (2013) evaluó el riesgo sísmico analizando sus aspectos técnicos, arquitectónicas, constructivas y estructurales de las edificaciones autoconstruidas con el fin de determinar su riesgo sísmico. La investigación fue de carácter descriptivo. Se encuestaron 30 viviendas, como resultado, con el propósito de reducir el riesgo sísmico, se elaboró una guía para la conservación y el diseño de las edificaciones de albañilería confinada.

De la misma manera, Briceño y Vásquez (2022), mediante el método AIS buscaron evaluar la vulnerabilidad sísmica de viviendas unifamiliares, inicialmente evaluaron las condiciones en las que se encontraban dichas viviendas mediante fichas de observación, y realizando después el ensayo de esclerometría para conocer la resistencia a la compresión que presenta las estructuras. Esta investigación es cuantitativa. En resultados, llegaron a determinar que la vulnerabilidad en dicha zona fue media, y obteniendo como resistencia de las estructuras a más de 210 kg/cm², por ello llegan a concluir que dichas viviendas no son seguras, debido a que fueron autoconstruidas.

Así mismo, Paredes (2017) describe el comportamiento estructural de una edificación de 4 plantas, realizándose un análisis sísmico teniendo en cuenta las normas. El estudio es de naturaleza descriptiva. Se encontró que el edificio de albañilería confinada existente tuvo un comportamiento estructural eficiente, obteniendo desplazamientos aceptables según las normas técnicas.

Mientras tanto, la investigación de Cari (2018) intentó evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de dicha zona, a consecuencias de las estructuras autoconstruidas. Aplicada es el tipo de investigación. Se concluye que el porcentaje de viviendas de baja vulnerabilidad es de 21%, 41% de media y 38% alta,

determinando que existe un gran porcentaje de edificaciones con una alta vulnerabilidad sísmica.

Por otra parte, Bacilio y Carranza (2019) en la tesis evalúa el grado de vulnerabilidad sísmica de las construcciones de albañilería confinada, siendo 205 viviendas de dicha zona, donde se encontraron en su mayoría fallas estructurales. El estudio utilizó un diseño no experimental. Como resultado, existía un elevado grado de riesgo sísmico, en el 48% de los edificios, un nivel medio en el 8% y un nivel bajo en el resto.

Según Arce (2021) en la tesis, analizó las edificaciones con una cantidad de 114, para evaluarla según el enfoque Benedetti-Petrini, y definir el grado de vulnerabilidad. Destaca el enfoque no experimental. Como resultado del tipo de suelo S2, que tiene características desfavorables, el 41% tiene un grado de susceptibilidad medio-alto, el 35% tiene un grado medio-bajo y el 18% tiene una vulnerabilidad baja.

En el proyecto es necesario conceptualizar aspectos primordiales para el desarrollo de la investigación, y así lograr con los objetivos planteados. Por ello, Brzev y Hart (2017) describe que la albañilería confinada consta de columnas horizontales y verticales, y vigas de unión de concreto armado en la cual encierran los muros de mampostería confinadas en todos los lados, siendo necesaria las columnas y vigas para resistir las cargas de las losas, y brindar estabilidad de los muros ante un sismo.

Por otro lado, Morocho (2017, p. 19) menciona que los dos materiales más utilizados en las estructuras son el ladrillo y el hormigón., de las cuales mayormente exhiben patologías que se deterioran provocando daños y, en algunos hasta niveles muy críticos, el envejecimiento puede ocurrir lenta o rápidamente en el proceso de degradación, mayormente por el proceso constructivo, también por los materiales usados, agentes químicos, entre otros. Adicionalmente, Pagoto et al. (2021) referente al mortero, indica que las temperaturas, las variaciones estacionales del día, pueden generar tensiones internas en el mortero que podría terminar en la formación de microfisuras, disminuyendo así el rendimiento del recubrimiento y la consiguiente reducción de vida de la estructura, a lo que aumenta el riesgo sísmico.

En este contexto, Pari y Manchego (2017) concluyen que, como secuelas de los terremotos en Perú, se ha presentado daños en las edificaciones de albañilería especialmente las construcciones sin asistencia técnica sufriendo grandes daños, recalcando que cuando el suelo es de baja calidad el daño será mayor. De la misma manera, Giraldo (2018, p.15) deja claro que las viviendas autoconstruidas son construcciones sin dirección, es decir, no cuentan con el apoyo de un experto que los oriente, se basan únicamente en la experiencia. Por lo tanto, es importante mejorar estas prácticas y contar con el apoyo de un experto con conocimientos teóricos y prácticos de los procesos constructivos, y que no dependan el uso fácil, barato y poco calificado de la mano de obra.

Por una parte, Socarrás, Álvarez, González y Vidaud (2021) en su investigación pone al descubierto la necesidad de estudiar la vulnerabilidad sísmica, ya que forman parte de los planes de prevención y supresión de las secuelas de los desastres naturales, para incluir en todos sus análisis el daño patológico, que es uno de los factores de posibles daños sísmico, que, por supuesto, debe indicar las instrucciones básicas para el proceso de rehabilitación.

Asimismo, Morales (2021, p.17) expone que los sistemas estructurales más comunes en Perú son: albañilería confinada y el sistema dual, en el que el concreto armado y la mampostería son los materiales más predominantes, en las cuales se toma en cuenta la capacidad resistente, la economía y la facilidad constructiva, para ello se debe cumplir con el proceso constructivo según los parámetros de las normativas peruanas.

Con respecto a la variable vulnerabilidad sísmica, según Alonso (2014, p. 65) lo caracteriza como un indicador de la vulnerabilidad de una estructura a sufrir daños o derrumbarse en situación de una actividad sísmica. En consecuencia, es importante realizar una evaluación de la vulnerabilidad estructural de las viviendas para detectar riesgos potenciales y aplicar medidas preventivas y de reducción de daños. Además, elementos como la ubicación geográfica, el tipo de suelo, la calidad de la construcción y la capacidad socioeconómica de los residentes influyen en la susceptibilidad sísmica de los edificios.

Con respecto a la variable propuesta de mejora, Ramírez y Sánchez (2015, p. 20) indica que, es necesario revisar a fondo el sistema estructural a la luz de las numerosas catástrofes naturales y víctimas humanas, para determinar el coeficiente de aislamiento sísmico, que depende de sus factores de irregularidad para reducir el impacto de grandes terremotos en construcciones. Mientras tanto, López (2018, p. 18) señala que el aumento de los eventos sísmicos requiere que los ingenieros estructurales presten más atención con respecto al diseño sismorresistente de las estructuras, ya que esto se refleja en el comportamiento sísmico. Así mismo la Norma técnica E.030 especifica los criterios de diseño sísmico necesarios para prevenir que las estructuras colapsen en caso de un sismo, por lo tanto, esta norma es de carácter obligatorio.

Mientras tanto, como medidas de reforzamiento, Córdova (2019, p. 29) indica el encamisado como una técnica de reforzamiento para las columnas, en la cual consiste en rodear el elemento estructural real con una adicional de concreto armado, para que así cumpla con la resistencia necesaria.

Continuando con las definiciones, según, Pucuhuaylas (2018, p. 4) define al programa Etabs como un software que posee una amplia gama de funciones de análisis estructural, modelado y dimensionamientos en 2D Y 3D, para muchos tipos diferentes de estructuras.

III. METODOLOGÍA

El enfoque que se usó es el cuantitativo, en la cual Sánchez (2019) describe que como finalidad principal de este enfoque es identificar, explicar, predecir y confirmar científicamente sus causas, utilizando métricas o cuantificaciones para la recolección de datos y su proceso, análisis e interpretación por el método hipotético-deductivo.

3.1 Tipo y diseño de investigación

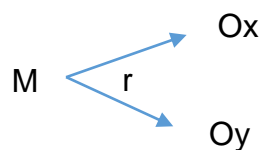
3.1.1 Tipo de Investigación

Se considera investigación aplicada porque tiene como objetivo encontrar una solución a un problema concreto que afecta a la sociedad. Según lo indicado por Álvarez (2020), la finalidad de la investigación aplicada es reunir nuevos conocimientos para abordar problemas del mundo real.

3.1.2 Diseño de Investigación

El diseño de investigación utilizado es no experimental y transversal, porque fue elaborado con datos ya existentes no manipulados, sin alterar la realidad del lugar que se investigó. Y transversal, porque tiene un periodo de tiempo para la realización de la investigación.

Según Ávila (2006, p. 152), a diferencia de la manipulación de las variables en la investigación experimental, en la investigación no experimental, las variables se observan en su contexto natural y se estudian posteriormente.



Donde:

M: Es la muestra del estudio

Ox: Información obtenida para la variable vulnerabilidad sísmica

Oy: Información obtenida para la variable propuesta de mejora

r: Conexión entre variables

3.2 Variables y operacionalización

Hay dos variables en este estudio, de las cuales son:

a) Variable independiente: Vulnerabilidad sísmica

- **Definición conceptual**

La vulnerabilidad sísmica se refiere a la susceptibilidad inherente al daño debido a cualquier movimiento sísmico que está directamente relacionado con las características físicas y el diseño de la estructura. (Alonso, 2014, p. 28)

- **Definición operacional**

Al evaluar la vulnerabilidad sísmica se debe realizar una exploración visual, en la cual se recolectarán los datos por medio de fichas técnicas de evaluación y fotografías, y serán procesadas.

- **Dimensiones**

- Vulnerabilidad sísmica estructural
- Vulnerabilidad sísmica no estructural
- Vulnerabilidad sísmica funcional

- **Indicadores**

En la evaluación se tendrán en cuenta diferentes aspectos para abordar la vulnerabilidad sísmica. En la dimensión de vulnerabilidad sísmica estructural, se analizará la resistencia de las columnas, vigas, muros de albañilería y suelo de fundación, en la dimensión de vulnerabilidad sísmica no estructural, se evaluarán elementos arquitectónicos, equipos, mobiliario e instalaciones básicas; instituciones y hospitales para la dimensión vulnerabilidad sísmica funcional.

- **Escala de medición**

Razón

b) Variable dependiente: Propuesta de mejora

- **Definición conceptual**

Se debe buscar la seguridad ante los movimientos sísmicos peligrosos, por lo tanto, se debe tomar en cuenta un buen diseño para las

edificaciones, resistentes ante un sismo, asegurando que cumpla con las normas técnicas establecidas. (Grases 2014, p. 21)

- **Definición operacional**

La necesidad de minimizar las pérdidas causadas por desastres naturales y poder mitigar los riesgos que plantean las acciones humanas, se llevará a cabo con una mejora de la estructuración de la edificación.

- **Dimensiones**

Mejoramiento del proceso constructivo aplicando la norma 030 del RNE.

- **Indicadores**

En la propuesta de mejora se incluirá la implementación de la norma 030 del RNE en el proceso constructivo, así como la creación de un diseño óptimo para las vigas y cimientos de la estructura. Además, se llevará a cabo el modelado de una vivienda resistente a los terremotos utilizando el programa ETABS.

- **Escala de medición**

Razón

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

La totalidad del fenómeno investigado es la población, en la que contiene todas las unidades de análisis que lo componen, ya que al integrar el conjunto N de entidades que intervienen en una investigación particular, existe la necesidad de cuantificar para el estudio. (Tamayo, 2012, p. 163).

De acuerdo con la contabilización, la población en estudio serán las viviendas del A.A.H.H Buena Villa, conformada por 9 manzanas, donde cuenta con 151 lotes, de las cuales 49 son viviendas habilitadas de albañilería confinada de diferentes niveles.

- **Criterios de inclusión:**

Viviendas autoconstruidas de albañilería confinada con un nivel superior de vulnerabilidad sísmica.

- **Criterios de exclusión:**

Viviendas de otro sistema estructural, donde no hay viviendas autoconstruidas.

3.3.2 Muestra

Esto solo es posible si el investigador describe claramente la población a investigar y procedimientos de muestreo claros. (Hernández, 2014, p. 171).

Se determinará el tamaño de la muestra mediante el análisis estadístico de una población finita, utilizando la fórmula que se presenta a continuación:

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra, variable que se desea determinar.

N = Tamaño de la población, N = 49

Z = Desviación estándar 1.96 (intervalo de confianza del 95%)

p = Proporción estimada, población incluida (1% = 0.01)

q = 1-p (0.99), parte de la población no incluida.

E = Error máximo permitido (5% = 0.05).

Obtendremos:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.01 \times 0.99 \times 49}{0.05^2 \times (49 - 1) + 1.96^2 \times 0.01 \times 0.99}$$

$$n = 11.79 \approx 12$$

3.3.3 Muestreo

Para elegir la muestra del estudio se utilizó el método de muestra no probabilístico por conveniencia. Según Tamara y Manterola (2017) menciona que este tipo de muestreo permite al investigador seleccionar casos disponibles y así integrarlos de forma sencilla.

3.3.4 Unidad de análisis

Cantidad de viviendas en unidad.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de información, según Arias (2006, p. 54) son los medios físicos para recolectar y almacenar dato, así mismo, se utilizarán las siguientes:

Técnicas de investigación

Para la indagación de esta investigación se utilizaron técnicas de observación y encuesta para obtener los datos necesarios de las viviendas de albañilería confinada del A.A.H.H Buena Villa.

Observación

Para evaluar a fondo la zona de estudio, recopilar datos mediante un formulario de encuesta y tomar fotografías de los numerosos detalles de construcción de las casas, se adoptó la técnica de observación directa.

Encuesta

La investigadora lleva a cabo la realización de la encuesta con el fin de recolectar información de la cual se obtienen datos importantes, en esta ficha se determinará los aspectos geométricos, constructivos, estructurales de las viviendas, así como también las características del suelo, siendo este fundamental en la investigación, llevándose a cabo en el A.A.H.H. Buena Villa.

3.4.1 Instrumentos de recolección de datos

La herramienta utilizada para la evaluación de las viviendas consiste en varios instrumentos, entre los que se incluyen:

Ficha técnica

En este estudio se examinaron las viviendas autoconstruidas del A.A.H.H. Buena Villa, por ello se elaboraron fichas de recolección de datos, para establecer el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mediante el método AIS, siendo este importante para la investigación. La vulnerabilidad de las viviendas se calculó utilizando factores predefinidos en la ficha, y así luego se cotejó con el Reglamento Nacional de Edificación y la Norma Técnica Peruana.

Cuestionario

Con la ayuda del cuestionario, se logró registrar diversa información, así como la ubicación, número de pisos, años de antigüedad, y los distintos aspectos de las viviendas mediante el Método AIS.

3.4.2 Validez y confiabilidad

Según Hidalgo (2005, p. 2) desde un punto positivista, la confiabilidad y la validez son conceptos que se construyen y definen dentro del marco teórico y metodológico de la investigación, con el fin de dotar a los instrumentos y a los datos recolectados de la precisión y consistencia requerida para que se puedan extraer conclusiones del análisis de las variables estudiadas.

Este estudio se elaboró con la ayuda de fichas de recolección de datos, con el fin de determinar los diferentes niveles de vulnerabilidad sísmica de las estructuras de las construcciones, para lo cual no será necesaria la aprobación de profesionales expertos, ya que esta validada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Por otro lado, los equipos de laboratorio que se emplean para desarrollar esta investigación si están certificados, por lo tanto, las informaciones obtenidas son verídicas.

3.5 Procedimientos

El estudio se inició identificando la zona donde se realizaría el estudio para recabar datos de las 12 viviendas, de igual forma, se visitó cada vivienda con los instrumentos de recolección de datos para y realizar las encuestas a los propietarios del asentamiento humano de acuerdo a las indicaciones proporcionadas.

Posteriormente, se realizó las 5 calicatas a cielo abierto, con dimensiones de 1 m de largo y 1 m de ancho, con profundidades que oscilaron entre 2.30 m hasta 2.50 m, en la cual se obtuvieron 14 muestras de las que fueron transportados al laboratorio de mecánica de suelos para ser sometidas a pruebas y cálculos correspondientes.

Además, se llevaron a cabo 2 ensayos utilizando la técnica de DPL con fines de cimentación. Esta técnica implica el uso de una varilla de acero de 1 m de longitud

con una punta cónica y un martillo de 10 kilogramos. Durante la prueba se registró el número de golpes necesarios para que la varilla penetrara en el suelo a intervalos de 10 cm, con un rango de profundidad de 0.50 m a 1.20 m.

También se realizó el ensayo de esclerometría en las columnas y vigas de cada vivienda en estudio. En cada estructura se hizo un cuadro de 15 x 15 cm en el que se tomaron 16 lecturas, obteniendo un total de 24 ensayos. Todos los datos recopilados se introdujeron en una hoja de cálculo Excel para realizar los cálculos respectivos y determinar la resistencia de la estructura. Finalmente, con referencia a los datos técnicos y los resultados obtenidos de las pruebas, las estructuras de vivienda se modelaron utilizando el software ETABS para proponer un diseño para el fortalecimiento de las estructuras.

3.6 Método de análisis de datos

Para llevar a cabo este estudio, se comenzará contabilizando la cantidad de viviendas en el A.A.H.H. Buena Villa y se utilizarán fichas específicas para recopilar datos. Para ello, el estudio de las viviendas será de acuerdo al orden según las manzanas. Luego, se procederá a realizar los ensayos necesarios, una vez que se disponga de todos los datos de campo, se realizarán las pruebas pertinentes y se efectuarán los cálculos correspondientes. Con los datos obtenidos, se aplicará al software ETABS, para modelar las viviendas de albañilería confinada y determinar con deberían ser diseñadas.

3.7 Aspectos éticos

El propósito de este estudio es compartir conocimiento con la comunidad científica y citar datos pertinentes para el desarrollo tanto profesional como social. En cuanto a la autonomía, para aumentar la calidad de vida de los residentes de la región examinada, sugiriendo cambios estructurales. En cuanto a la beneficencia, este estudio beneficiará al determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas ubicadas en el A.A.H.H. Buena Villa. En términos de no maleficencia, se emplearon cuestionarios auténticos y veraces, completados en el lugar de estudio. Además, en lo que respecta a la justicia, la autora asume plena responsabilidad de garantizar la originalidad de todas las presentaciones realizadas.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados del primer objetivo específico

Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa, empleando el método AIS.

Los datos que se obtuvieron fueron:

ASPECTOS GEOMÉTRICOS

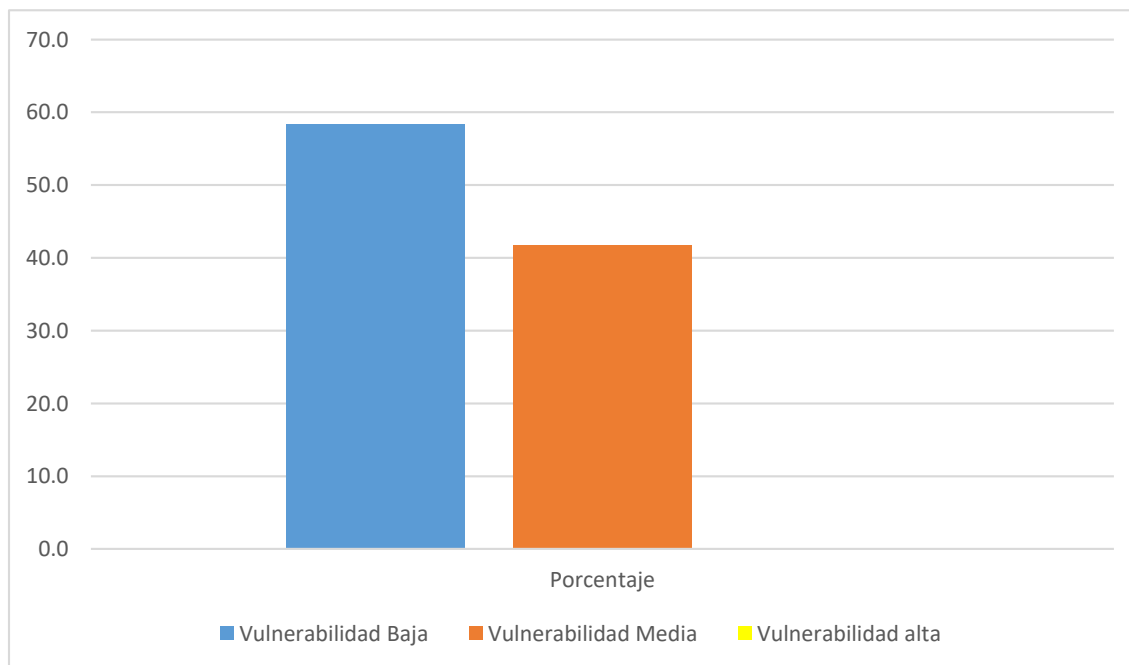
Irregularidad en planta de la edificación

Tabla 1: Irregularidad en planta de la edificación

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	7	5	0
Porcentaje	58.3 %	41.7 %	0 %

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 1: Porcentaje de Irregularidad en planta de la edificación



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: Las 12 viviendas examinadas figuran en la tabla 1, de las cuales 7 presentan un nivel de vulnerabilidad baja y 5 con vulnerabilidad media, con un porcentaje de 58.3% y 41.7%, y por último se muestra que no hay viviendas con vulnerabilidad alta en irregularidad en planta.

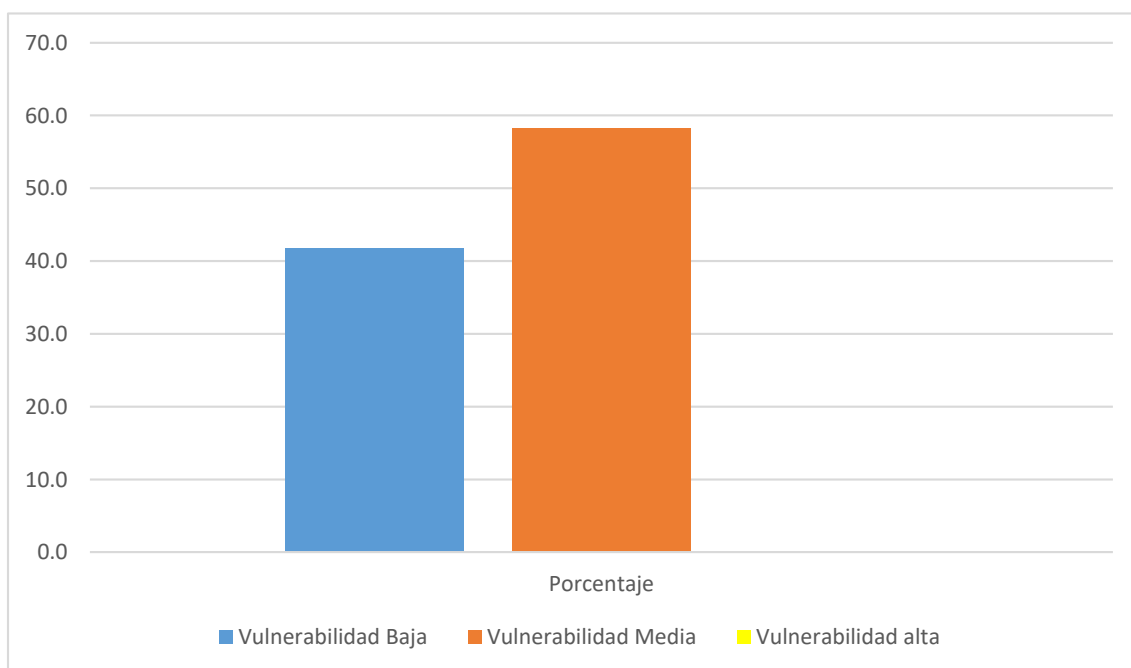
Cantidad de muros en las dos direcciones

Tabla 2: Cantidad de muros en las dos direcciones

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	5	7	0
Porcentaje	41.7%	58.3%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 2: Porcentaje de cantidad de muros en las dos direcciones



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: De acuerdo a la tabla 2, de las viviendas examinadas, muestra que 5 viviendas tienen una vulnerabilidad baja, es decir, el 41.7%, y 7 viviendas con vulnerabilidad media con un 58.3%.

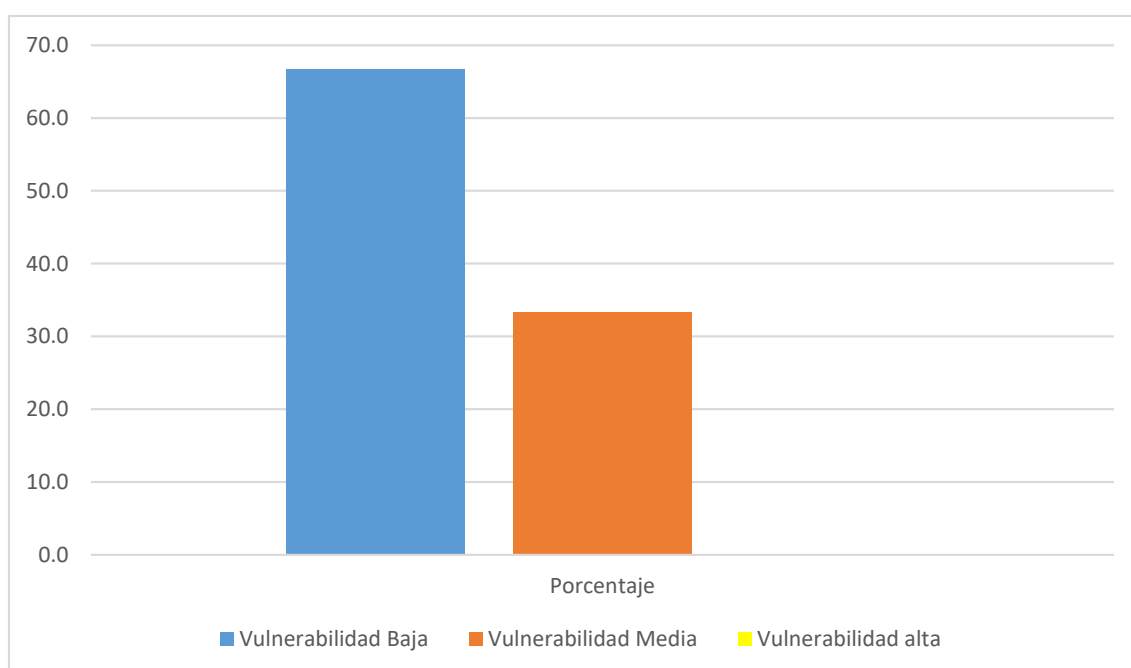
Irregularidad en planta de la edificación

Tabla 3: Irregularidad en altura

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	8	4	0
Porcentaje	66.7%	33.3%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 3: Porcentaje de Irregularidad en altura



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 3, de las 12 viviendas evaluadas tenemos 8 con vulnerabilidad baja, 4 con vulnerabilidad media, con un porcentaje de 66.7% y 33.3%, mientras que no se encontraron viviendas con vulnerabilidad alta de irregularidad en altura.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

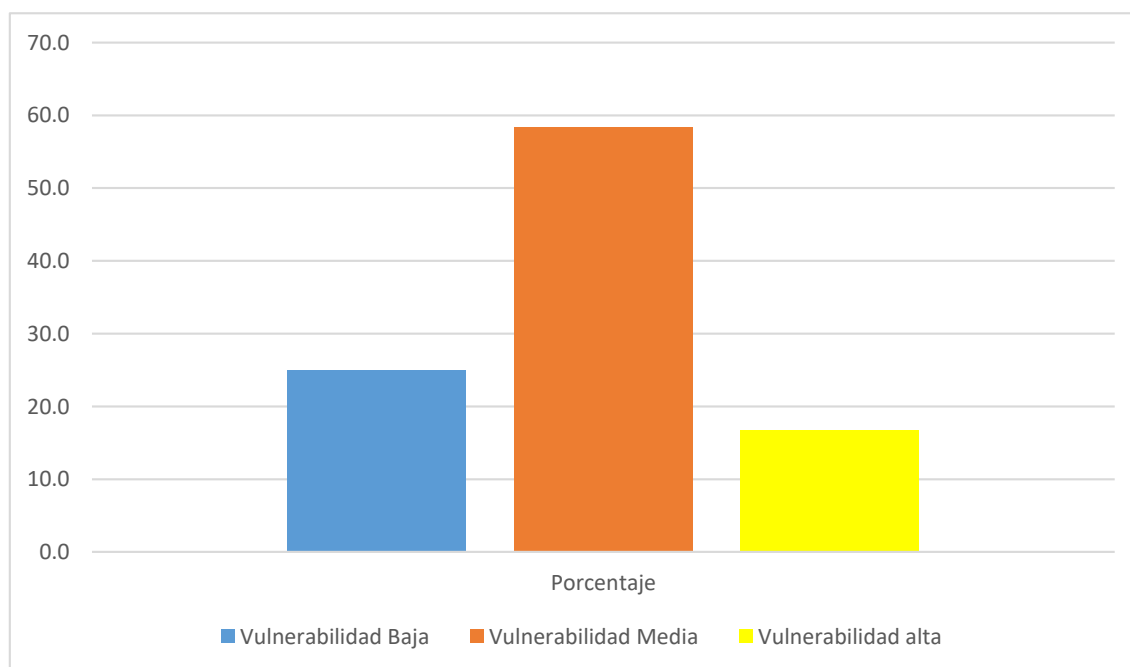
Calidad de las juntas de pega en mortero

Tabla 4: Calidad de las juntas de pega en mortero

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	3	7	2
Porcentaje	25%	58.3%	16.7%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 4: Porcentaje de calidad de las juntas de pega en mortero



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: De acuerdo a lo obtenido en la tabla 3, de las 12 viviendas en estudio, 3 tienen vulnerabilidad baja, que representa el 25%, 7 con vulnerabilidad media con un 58.3% y 2 con vulnerabilidad alta con un 16.7%.

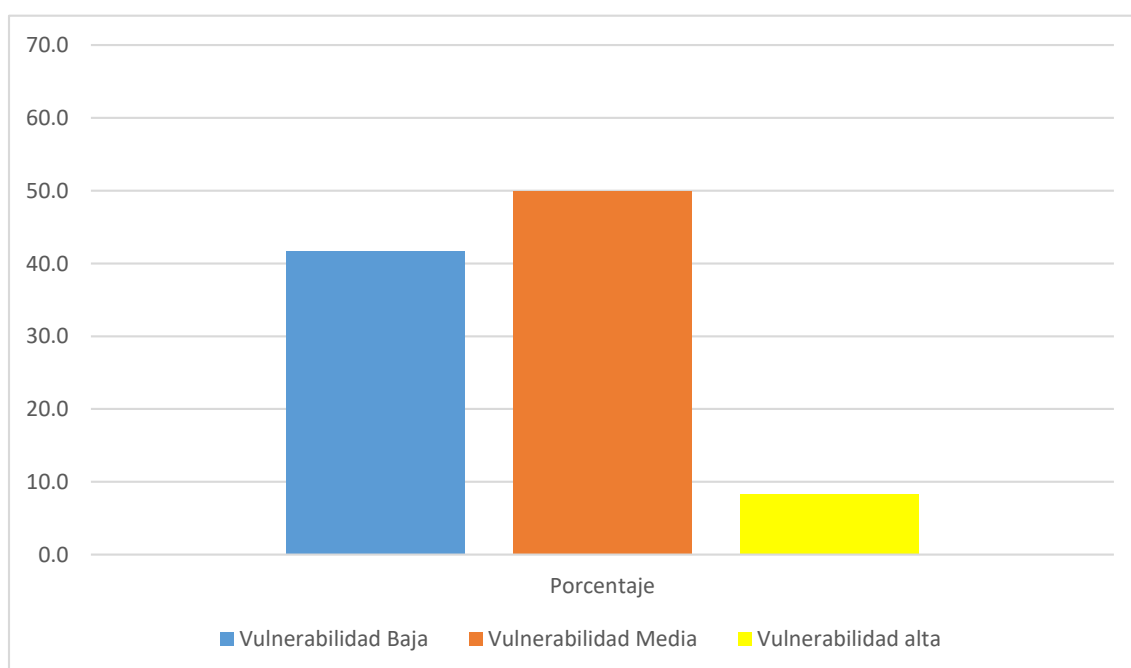
Tipo y disposición de las unidades de mampostería

Tabla 5: Tipo y disposición de las unidades de mampostería

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	5	6	1
Porcentaje	41.7	50	8.3

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 5: Porcentaje de tipo y disposición de las unidades de mampostería



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: La tabla 5 presenta las 12 viviendas que fueron objeto de estudio, de las cuales 5 presentan un grado de vulnerabilidad baja, 6 presentan vulnerabilidad media y 1 alta. Los porcentajes correspondientes son 41,7%, 50% y 8,3% respectivamente.

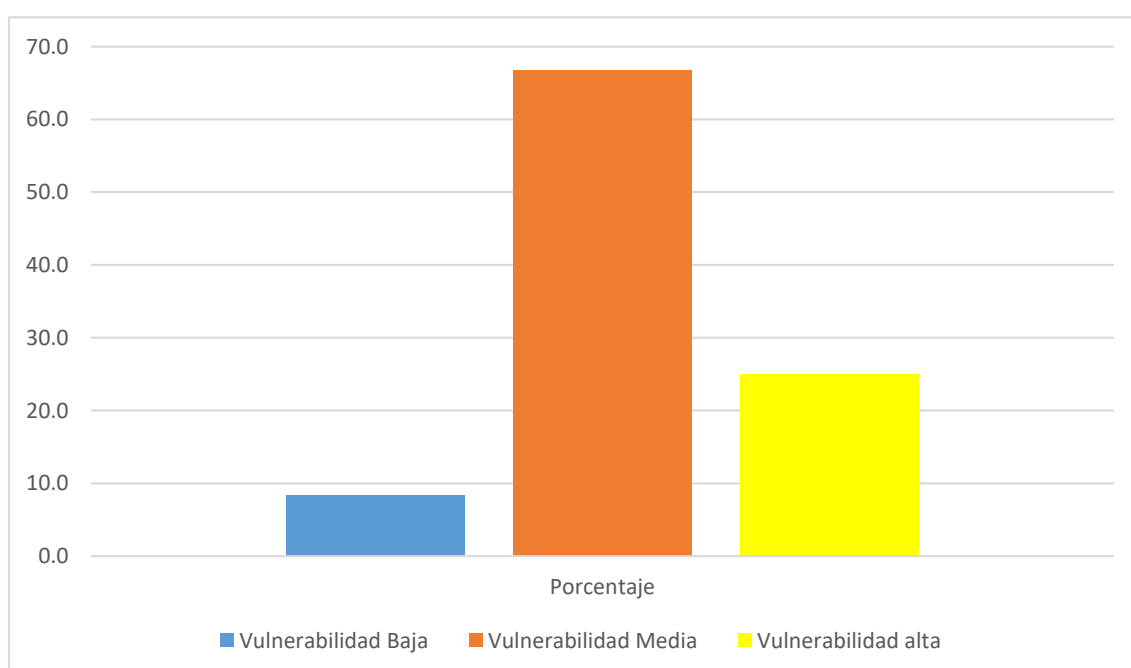
Calidad de los materiales

Tabla 6: Calidad de los materiales

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	1	8	3
Porcentaje	8.3	66.7	25

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 6: Porcentaje de Calidad de los materiales



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: La información de la tabla 6 demuestra que dentro del conjunto de 12 viviendas analizadas, un total de 3 de ellas presentan una vulnerabilidad baja, lo cual equivale al 25% del total. Además, se identificaron 7 viviendas con una vulnerabilidad media, representando el 58.3% del conjunto. Por otro lado, se encontraron 2 viviendas con una vulnerabilidad alta, lo que corresponde al 16.7% del total de viviendas estudiadas.

ASPECTOS ESTRUCTURALES

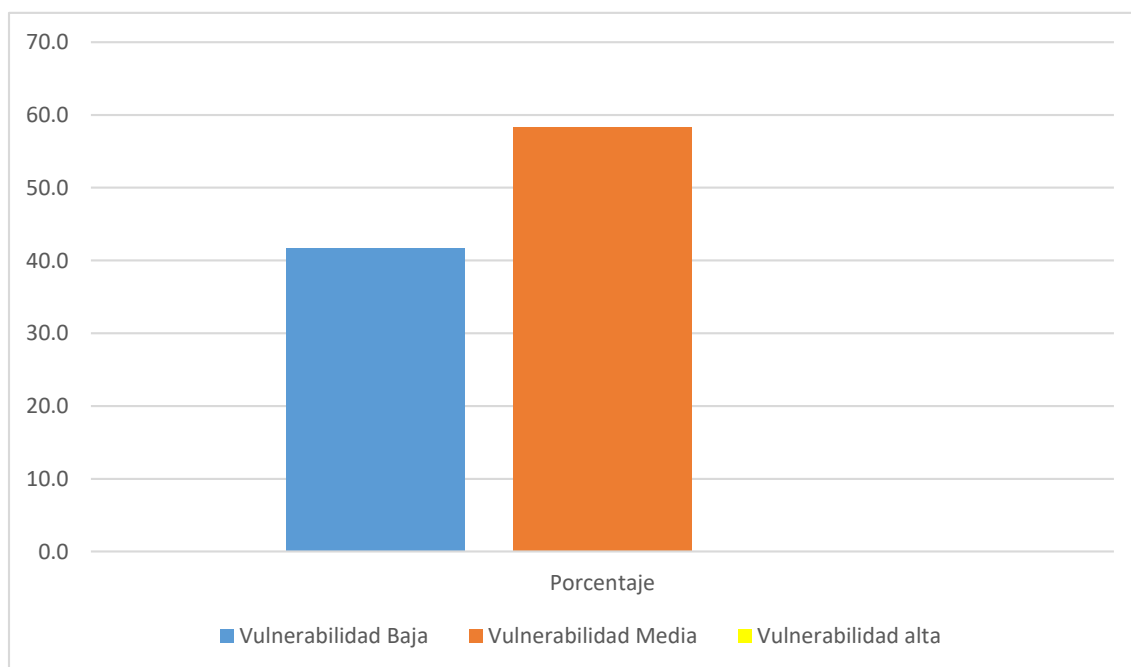
Muros confinados y reforzados

Tabla 7: Muros confinados y reforzados

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	5	7	0
Porcentaje	41.7%	58.3%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 7: Porcentaje de muros confinados y reforzados



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: En la tabla 7, se tiene que 5 viviendas presentan una vulnerabilidad baja y 7 vulnerabilidad media, representado en la figura el 41.7% y 58.3%, mientras que no se presentaron ninguna vivienda con vulnerabilidad alta.

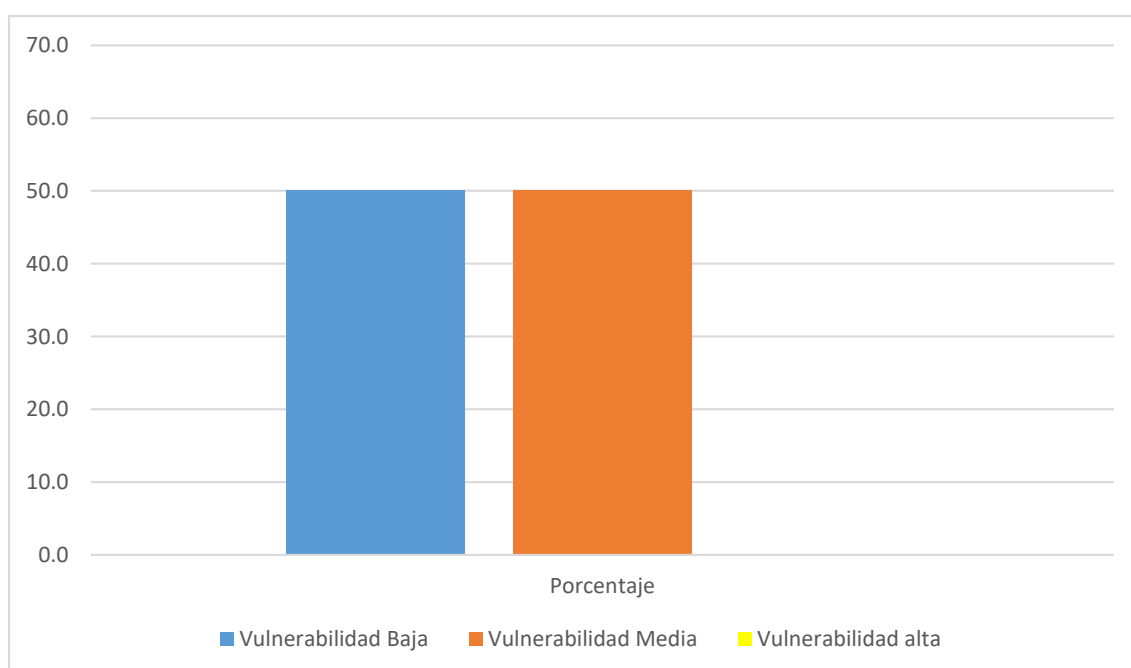
Detalles de columnas y vigas de confinamiento

Tabla 8: Detalles de columnas y vigas de confinamiento

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	6	6	0
Porcentaje	50%	50%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 8: Porcentaje de detalles de columnas y vigas en confinamiento



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: En la tabla 8 representa el número de viviendas de acuerdo a los detalles de columnas y vigas en confinamiento, teniendo como resultado 6 con una vulnerabilidad baja, 6 con vulnerabilidad media y 0 con vulnerabilidad alta, en la cual en el gráfico representa el porcentaje de 50%, 50% y 0%.

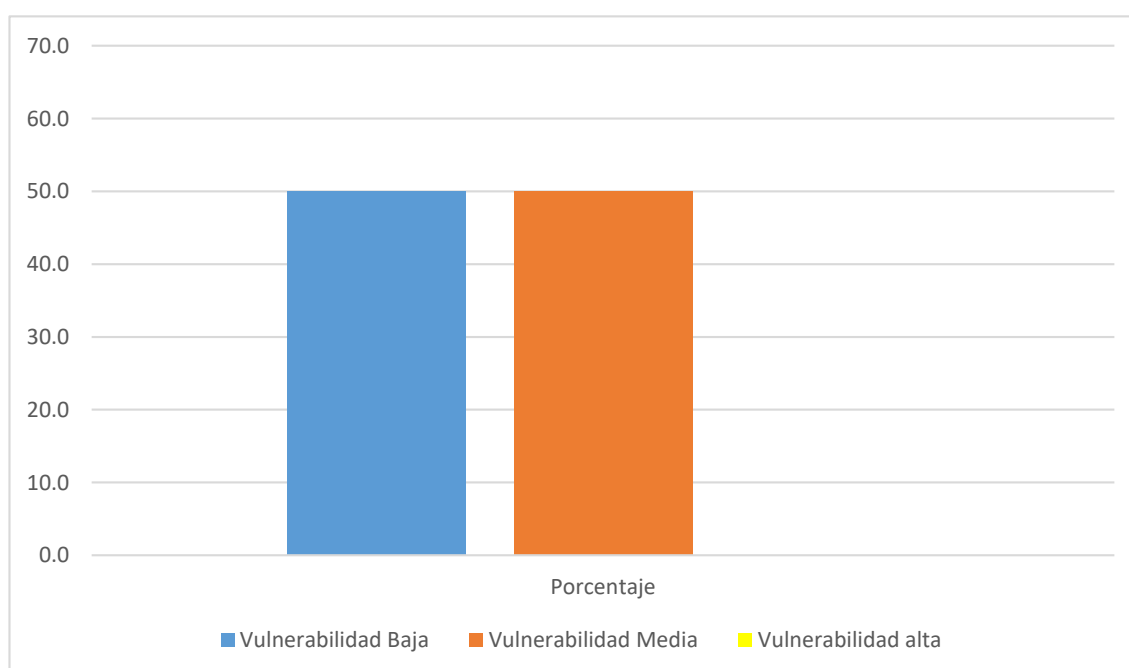
Vigas de amarre o corona

Tabla 9: Vigas de amarre o corona

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	6	6	0
Porcentaje	50%	50%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 9: Porcentaje de vigas de amarre o corona



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: En la tabla 9 muestra el número de viviendas en función de las vigas de amarre o corona, teniendo como resultado con 6 con baja susceptibilidad, 6 con vulnerabilidad media y 0 con vulnerabilidad severa, con el gráfico mostrando los porcentajes de 50%, 50% y 0%.

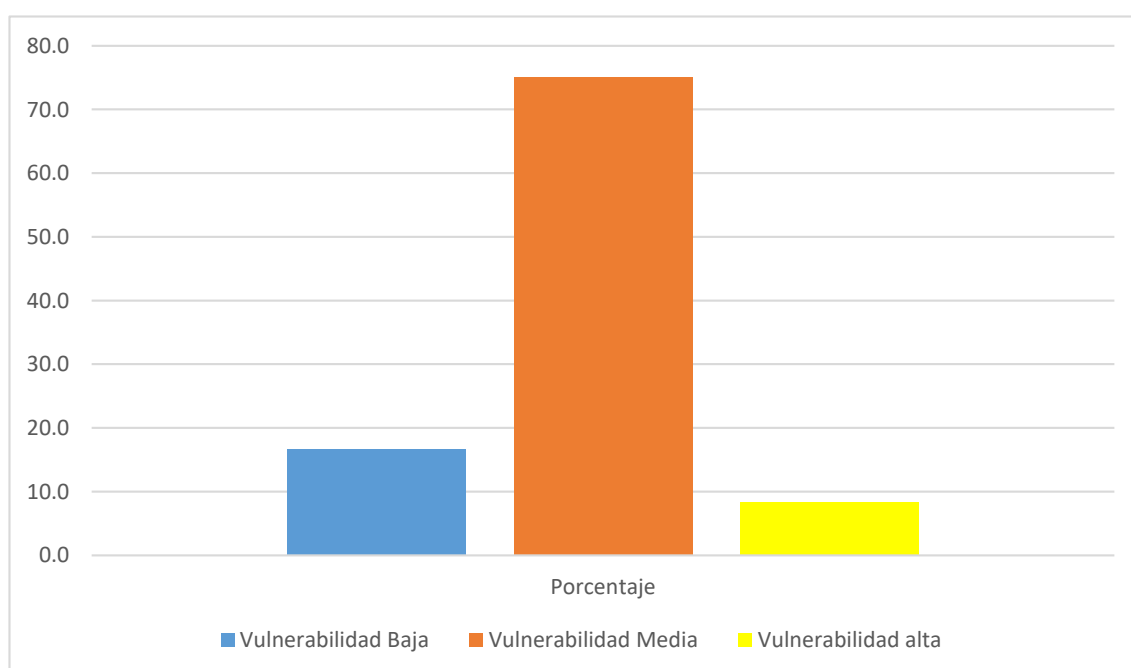
Características de las aberturas

Tabla 10: Características de las aberturas

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	2	9	1
Porcentaje	16.7%	75%	8.3%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 10: Porcentaje de características de las aberturas



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: De acuerdo con los datos de la tabla 10, se determinó que 2 viviendas tenían un grado de susceptibilidad bajo, 9 con vulnerabilidad medio y 1 de vulnerabilidad alta, lo que en el Gráfico 10 representa el 16,7%, el 75% y el 8,3% respectivamente.

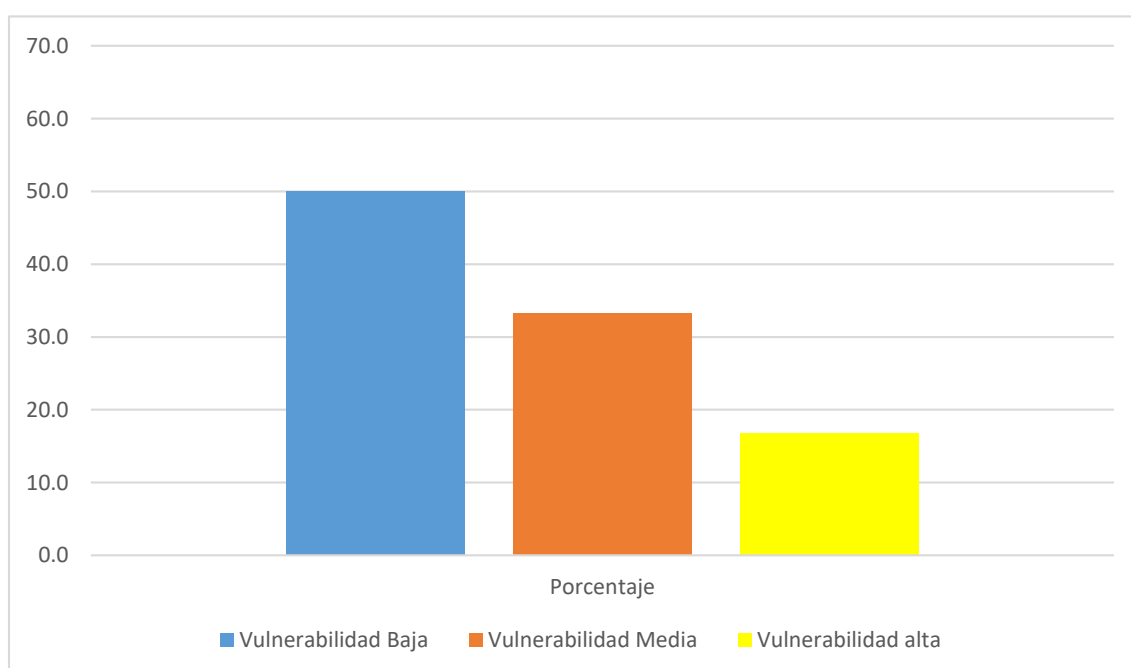
Entrepiso

Tabla 11: Entrepiso

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	6	4	2
Porcentaje	50%	33.3%	16.7%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 11: Porcentaje de entrepiso



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: La tabla y gráfico 11 muestra las 12 viviendas en estudio, que, en base al entrepiso, 6 viviendas presentan una vulnerabilidad baja, con un 50%, 4 presentan vulnerabilidad media con un 33.3% y por último, 2 viviendas con vulnerabilidad alta con un 16.7%.

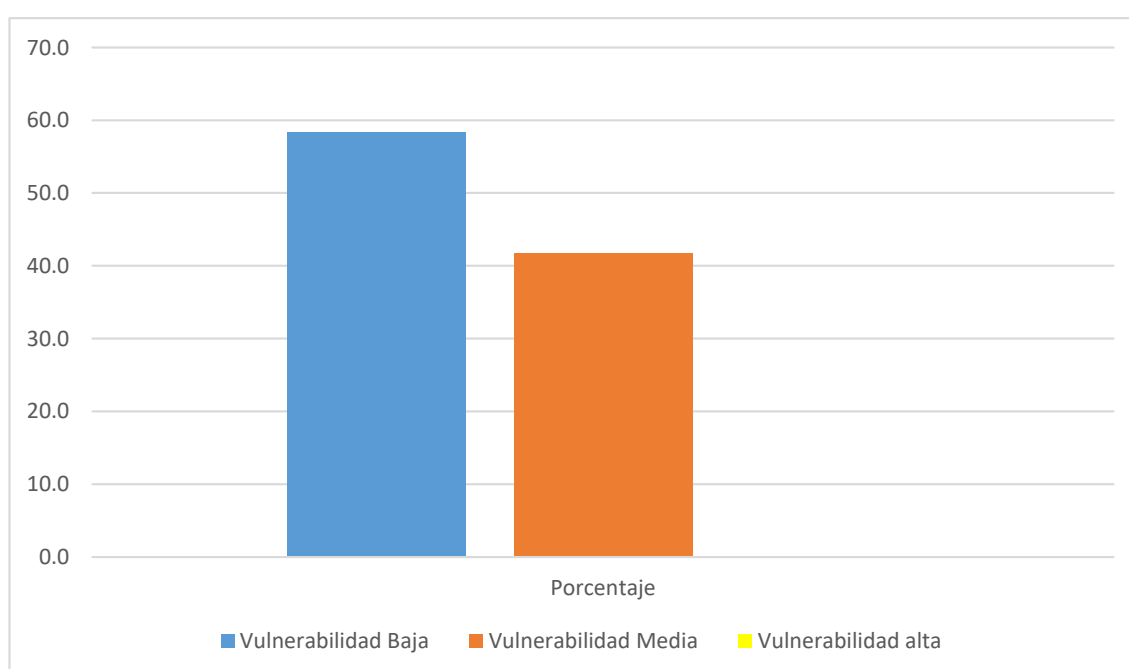
Amarre de cubiertas

Tabla 12: Amarre de cubiertas

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	7	5	0
Porcentaje	58.3%	41.7%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 12: Porcentaje de amarre de cubiertas



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: Según los datos presentados en la tabla y gráfico 12, demuestra de las viviendas estudiadas, un total de 7 viviendas presentan una vulnerabilidad baja, esto representa un porcentaje del 58.3% del total de viviendas. Por otro lado, se identificaron 5 viviendas con vulnerabilidad media, lo cual corresponde al 41.7% del conjunto, en cuanto a la vulnerabilidad alta en el amarre de cubiertas, no se registró ninguna vivienda con esta característica, representando un 0% en el gráfico

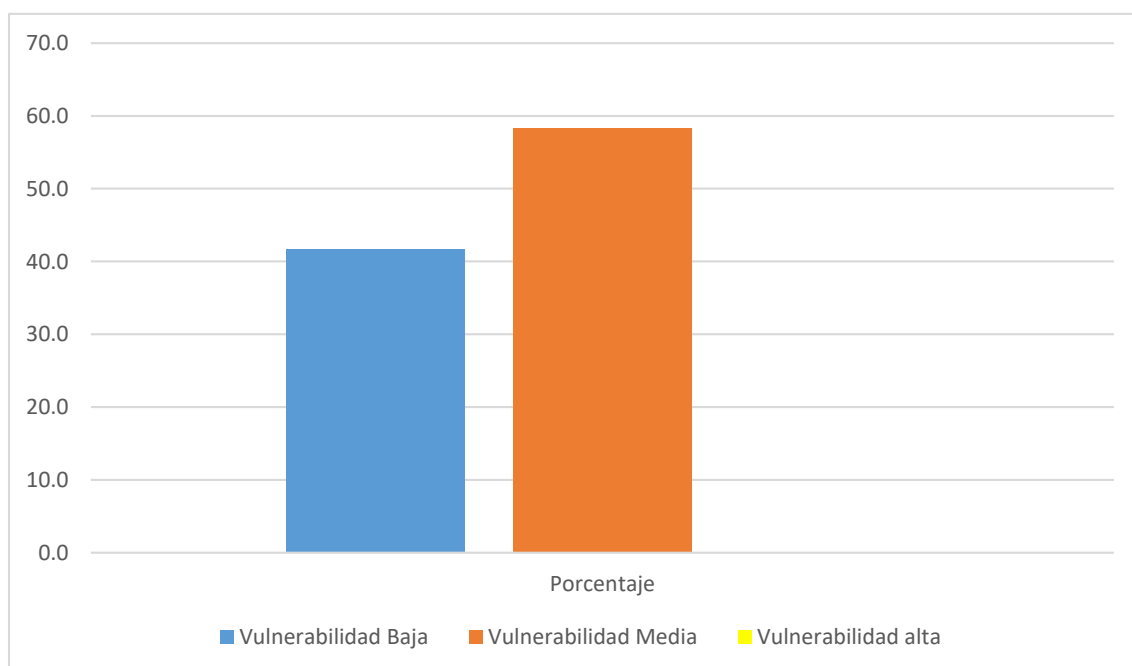
CIMENTACIÓN

Tabla 13: Cimentación

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	5	7	0
Porcentaje	41.7%	58.3%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 13: Porcentaje de cimentación



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: Los resultados de la vulnerabilidad de los cimientos de las viviendas analizadas se muestran en la Tabla 13 y en el Gráfico 13. De acuerdo con los datos presentados, 5 viviendas tienen vulnerabilidad baja, lo que representa el 41,7% del total de viviendas analizadas; 7 viviendas tienen vulnerabilidad media, lo que representa el 58,3% del total; y no hay ninguna vivienda con vulnerabilidad alta en los cimientos.

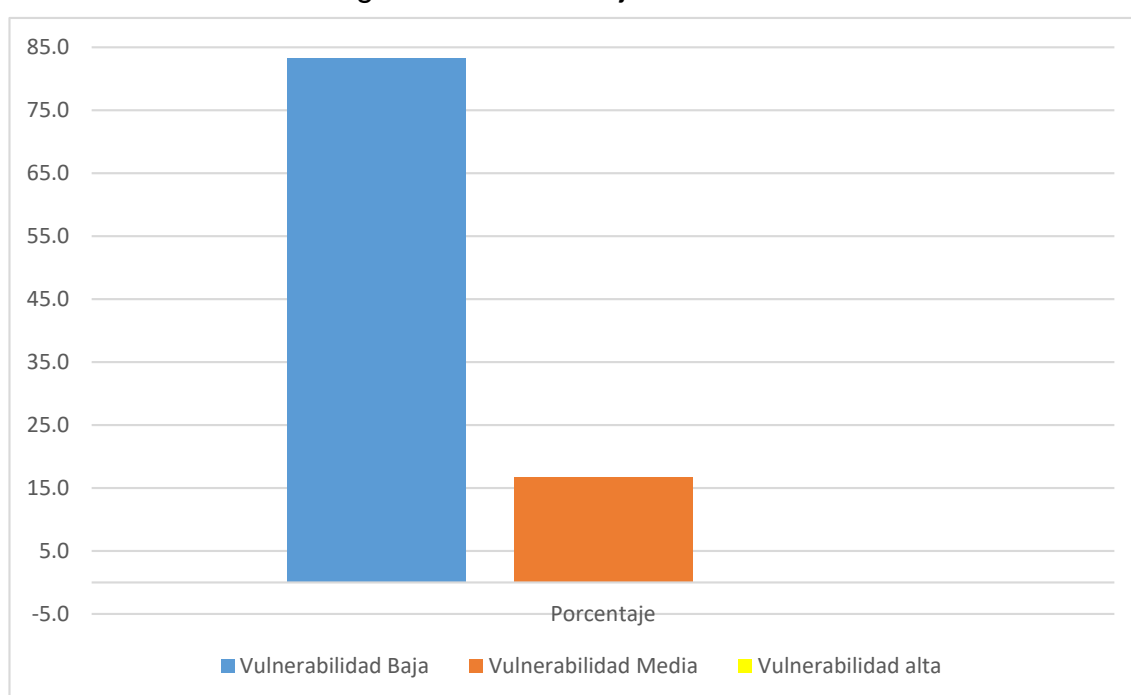
SUELOS

Tabla 14: Suelos

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	10	2	0
Porcentaje	83.3%	16.7%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 14: Porcentaje de suelos



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: En la tabla 14, tenemos 10 viviendas con vulnerabilidad baja, representando un 83.3%, y 2 viviendas con vulnerabilidad media con un 16.7%, de las 12 viviendas evaluadas.

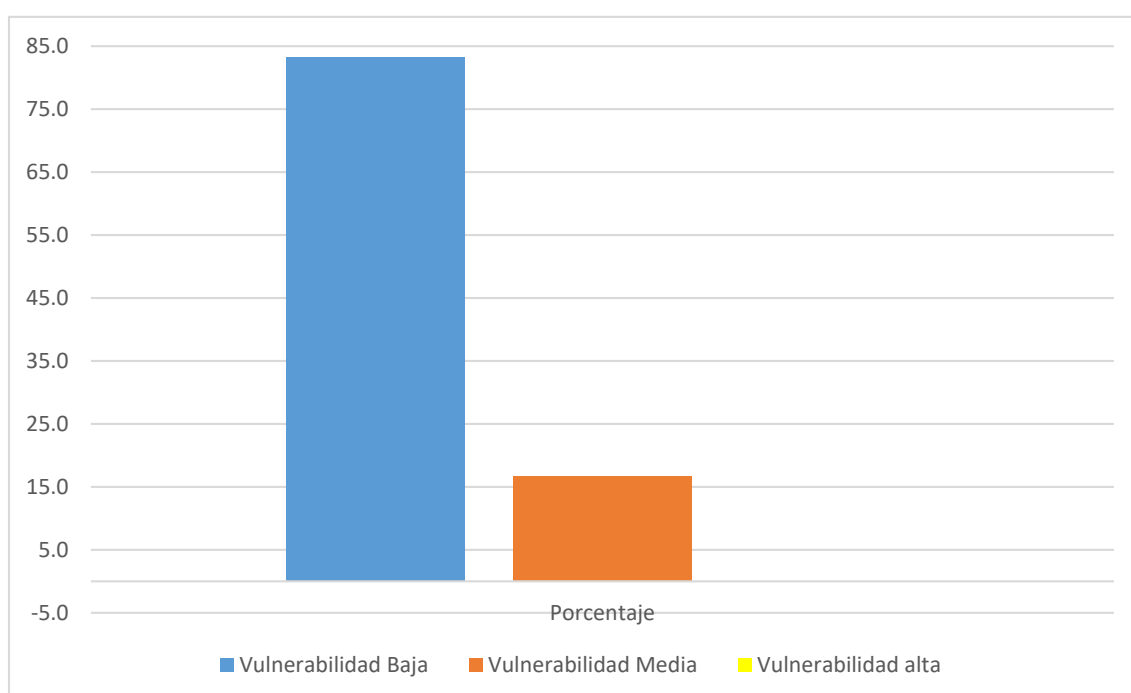
ENTORNO

Tabla 15: Entorno

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad alta
N° de viviendas	10	2	0
Porcentaje	83.3%	16.7%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 15: Porcentaje de entorno



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: La tabla 15 y el gráfico 15 muestran la vulnerabilidad del entorno, con 10 viviendas con vulnerabilidad baja que representan el 83,3% del total de viviendas, 2 viviendas con vulnerabilidad media que representan el 16,7% y ninguna vivienda con vulnerabilidad alta en el entorno.

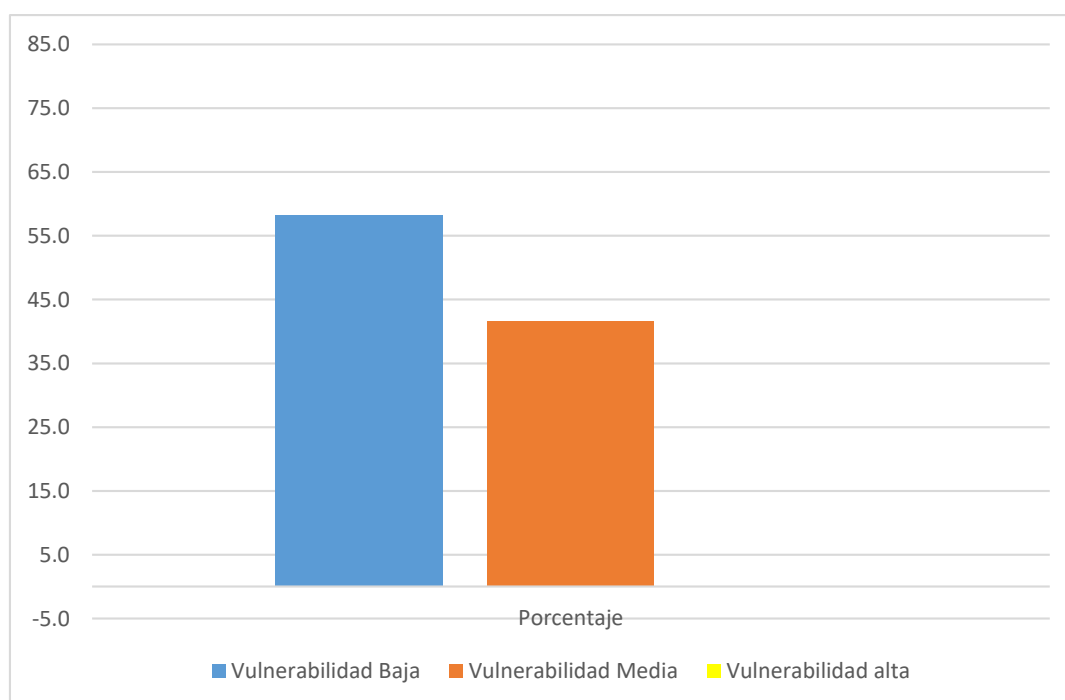
VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS DEL A.A.H.H. BUENA VILLA, HUARMEY

Tabla 16: Vulnerabilidad de viviendas del A.A.H.H. Buena Villa

Parámetros	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad
	Baja	Media	alta
N° de viviendas	7	5	0
Porcentaje Total	58.3%	41.7%	0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 16: Porcentaje de la vulnerabilidad de viviendas del A.A.H.H. Buena Villa



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: La susceptibilidad de las viviendas de la A.A.H.H. Buena Villa se representa en la Tabla 16, con 7 viviendas con vulnerabilidad baja y 5 con vulnerabilidad media, respectivamente, lo que representa el 58,3% y el 41,7% del total de viviendas en estudio.

4.2 Resultado del segundo objetivo específico

Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa mediante el ensayo de esclerometría.

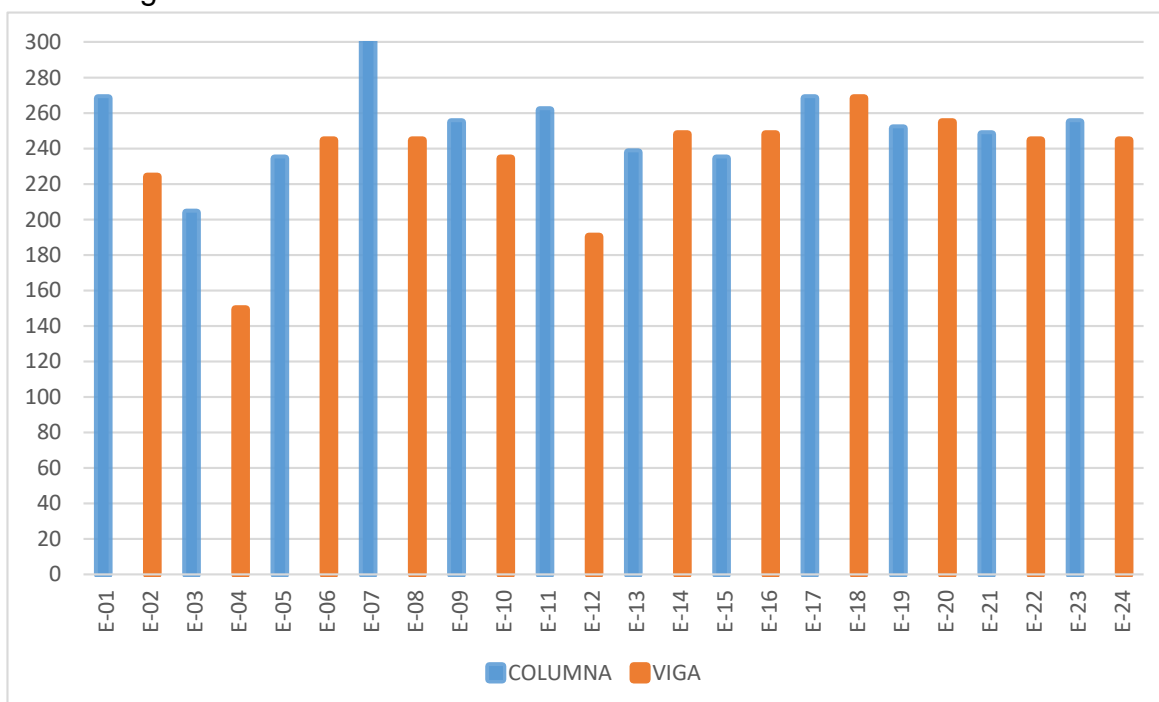
Se efectuaron 24 muestras en las 12 viviendas seleccionadas del A.A.H.H. Buena Villa.

Tabla 17: Ensayo de Resistencia del concreto

VIVIENDA	MUESTRA	ELEMENTO	F'c (kg/cm ²)
Mz. P-Lote 13	E-01	Columna	268.39
	E-02	Viga	224.22
Mz. Q-Lote 08	E-03	Columna	203.84
	E-04	Viga	149.48
Mz. L-Lote 01	E-05	Columna	234.42
	E-06	Viga	244.61
Mz. D-Lote 01	E-07	Columna	315.95
	E-08	Viga	244.61
Mz. L-Lote 11	E-09	Columna	254.80
	E-10	Viga	234.42
Mz. Q-Lote 01	E-11	Columna	261.59
	E-12	Viga	190.25
Mz. C-Lote 03	E-13	Columna	237.81
	E-14	Viga	248.01
Mz. B-Lote 05	E-15	Columna	234.42
	E-16	Viga	248.01
Mz. M-Lote 07	E-17	Columna	268.39
	E-18	Viga	268.39
Mz. M-Lote 11	E-19	Columna	251.40
	E-20	Viga	254.80
Mz. O-Lote 02	E-21	Columna	248.01
	E-22	Viga	244.61
Mz. O-Lote 08	E-23	Columna	254.80
	E-24	Viga	254.80

Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

Figura 17: Resistencia del concreto de los elementos estructurales



Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

Interpretación: De acuerdo a los datos proporcionados en la tabla 17 es evidente que, de las 12 viviendas evaluadas, se identificaron 2 viviendas que no satisfacen los requisitos de resistencia mínima de las normas NTP E.060 y La E.070, las cuales establecen un valor mínimo de resistencia de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

4.3 Resultados del tercer objetivo específico

Identificación del tipo de terreno que existe en el A.A.H.H Buena Villa mediante el estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación

Se realizaron un total de 5 ensayos estándar y 2 ensayos especiales, todos enfocados en el estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación.

Tabla 18: Resultados de Ensayos de Laboratorio

Calicata	Muestra	Profundidad	Granulometría			Límites		Humedad (%)	Clasificación
			Grava	Arena	Finos	L.L.	L.P.		SUCS
C-01	M-01	0.00-0.40	27.76	69.58	2.67	N.P.	N.P.	3.29	SP
	M-02	0.40-2.30	13.39	84.08	2.53	N.P.	N.P.	3.93	SP
C-02	M-01	0.00-0.45	33.21	63.42	3.37	N.P.	N.P.	0.73	SW
	M-02	0.45-0.85	13.27	83.46	3.28	N.P.	N.P.	1.91	SP
	M-03	0.85-2.50	30.18	67.39	2.43	N.P.	N.P.	1.39	SP
C-03	M-01	0.00-0.30	17.99	78.65	3.36	N.P.	N.P.	0.85	SP
	M-02	0.30-1.00	22.76	75.17	2.07	N.P.	N.P.	1.32	SP
	M-03	1.00-2.40	26.04	71.8	2.16	N.P.	N.P.	1.35	SP
C-04	M-01	0.00-0.40	19.94	74.27	5.79	N.P.	N.P.	1.31	SP SM
	M-02	0.40-1.20	21.23	69.93	8.83	22.60	21.53	1.57	SW SM
	M-03	1.20-2.50	71.33	25.19	3.47	28.05	23.04	2.47	GW
C-05	M-01	0.00-0.30	36.69	55.74	7.56	19.1	N.P.	1.18	SP SC
	M-02	0.30-0.80	25.52	68.33	6.15	12.5	11.86	1.4	SP SM
	M-03	0.80-2.30	41.58	54.95	3.48	27.4	15.44	2.19	SW

Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

Interpretación: Las muestras de suelo se clasificaron mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

La calicata N° 01, fue excavada hasta una profundidad de 2.30, conformado por el primer estrato (M1) de 0.40 de espesor por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería, el segundo estrato (M2) de 1.90 de espesor compuesto por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ, semi seco y en estado compacto de color beige oscuro y no presenta bolonería.

La calicata N° 02, fue excavada hasta una profundidad de 2.50 m, constituido por el primer estrato (M1) de 0.45 m de espesor conformado por una capa de arena bien gradada (SW), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, el segundo estrato (M2) de 0.40 m de espesor compuesto por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, el tercer y último estrato (M3) de 1.65 m de espesor conformado arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

La calicata N° 03, fue excavada hasta una profundidad de 2.40 m, conformado por un primer estrato (M1) de 0.30 m de espesor compuesto por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, el segundo estrato (M2) de 0.70 m de espesor compuesto por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, suelo con gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, el tercer y último estrato (M3) de 1.40 m de espesor conformado arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

La calicata N° 04, fue excavada hasta una profundidad de 2.50 m, conformado por un primer estrato (M1) de 0.40 m de espesor compuesto por una capa de arena limosa mal gradada (SP-SM), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, el segundo estrato (M2) de 0.80 m de espesor conformado por una capa de arena

limosa bien gradada (SW-SM), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, el tercer y último estrato (M3) de 1.30 m de espesor conformado por grava bien gradada (GW), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

La calicata N° 05, fue excavada hasta una profundidad de 2.30 m, conformado por un primer estrato (M1) de 0.30 m de espesor compuesto por una capa de arena arcillosa mal gradada (SP-SC), tamaño de partículas uniformes, suelo gravoso con pocos finos de granos sub angulares, de baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color marrón claro y no presenta boloneria, el segundo estrato (M2) de 0.50 m de espesor conformado por una capa de arena limosa mal gradada (SP-SM), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, el tercer y último estrato (M3) de 1.50 m de espesor conformado por arena bien gradada (SW), tamaño de partículas uniformes, suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

ANALISIS DE LICUACIÓN

En las calicatas 1, 2 y 3, el suelo analizado no presenta presencia de Límite Líquido, lo que significa que carece de propiedades de plasticidad y no es susceptible de licuación. Esto es una característica favorable, ya que indica que el suelo tiene una mayor estabilidad frente a cargas sísmicas u otras tensiones.

Por otro lado, en las calicatas 4 y 5 se detectó la presencia de Límite Líquido en el suelo. Esto indica que estas áreas presentan una baja plasticidad, lo que implica una mayor capacidad de deformación bajo cargas.

Además, hasta una profundidad de 2,50 m no se encontró el nivel freático.

Tabla 19: Capacidad Portante por carga Ultima

CALICATA	CAPACIDAD PORTANTE
	POR CARGA ULTIMA
C-01	2.79 kg/cm ²
C-02	2.99 kg/cm ²
C-03	2.89 kg/cm ²
C-04	4.35 kg/cm ²
C-05	2.82 kg/cm ²

Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

Descripción: Se identifica el terreno en semi seco y en estado compacto hasta la profundidad de 2.50 m, optimiza su característica como un buen terreno de fundación. Para el caso de cimentaciones, se recomienda adoptar las capacidades de carga admisibles más bajo, cuyo valor es $q_{ad} = 2.79 \text{ kg/cm}^2$.

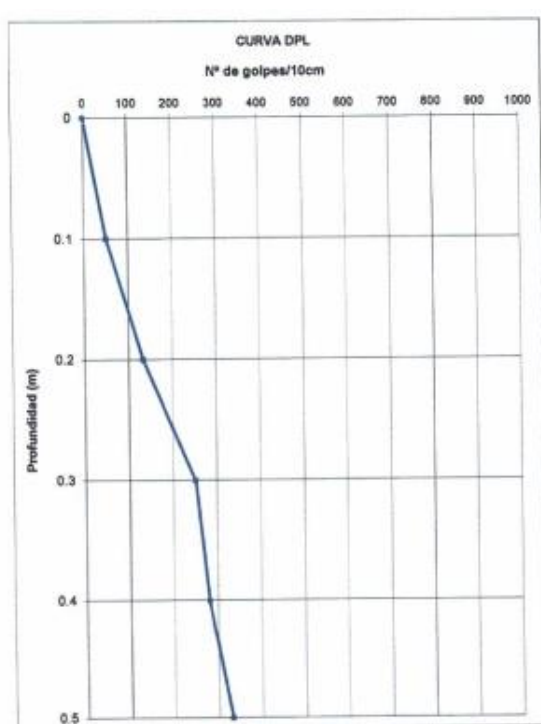
ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA LIGERA

Tabla 20: Resumen de ensayo de DPL 1

DPL	PENETRACIÓN	NÚMERO DE GOLPES/30 Cm	COMPACIDAD RELATIVA (%)	CONSISTENCIA	q_u (kg/cm ²)	CLASIFICACION SUCS
01	0.30	432.0	30.00	COMPACTA	4.54	SP
	0.50	861.0	30.00	MEDIA	9.04	SP

Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

Figura 18: Curva DPL 1



Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

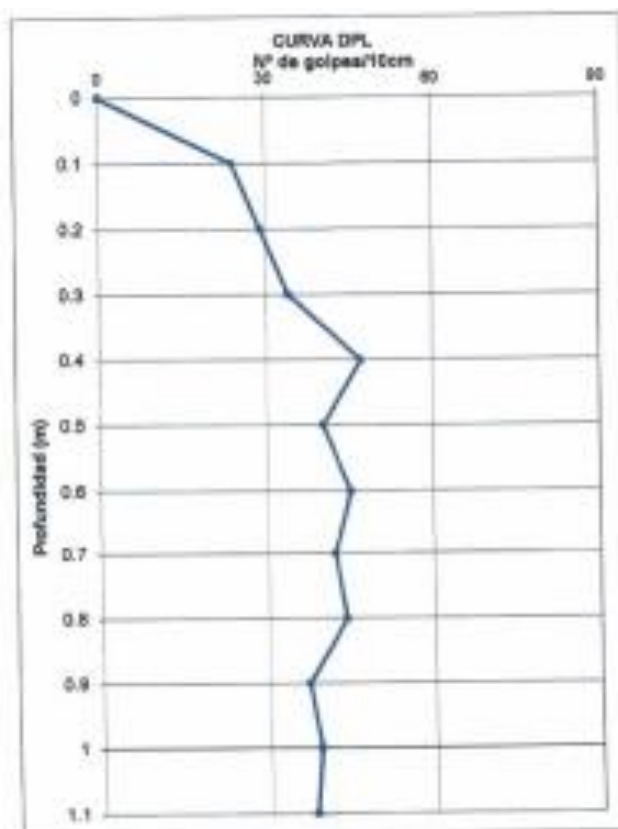
Interpretación: Según la información de la tabla 20, el suelo de cimentación es apto para la realización de cimentaciones, debido a que la consistencia del suelo se encuentra en los rangos de compacta y media, además se menciona que todo el subsuelo en el área de estudio está compuesto por arena mal graduada (SP).

Tabla 21: Resumen de ensayo de DPL 2

DPL	PENETRACIÓN	NUMERO DE GOLFES/30 Cm	COMPACIDAD RELATIVA (%)	CONSISTENCIA	qu (kg/cm ²)	CLASIFICACION SUCS
02	0.30	87.0	30.00	MEDIA	0.91	SP
	0.60	132.0	30.00	MEDIA	1.39	SP
	0.90	123.0	30.00	MEDIA	1.29	SP
	1.20	39.0	30.00	MEDIA	0.41	SP

Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

Figura 19: Curva DPL 2



Fuente: Ensayo del laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimento
Corporación Geotecnia S.A.C

Interpretación: Teniendo en cuenta que la consistencia del suelo de cimentación entra en la categoría de media, como se muestra en la Tabla 21, y el hecho de que el subsuelo de la zona examinada está formado principalmente por arena mal graduada (SP), garantizan que las condiciones del suelo son adecuadas y suficientes para construir cimientos de forma segura y estable.

4.4 Cuarto objetivo específico

Elaboración de una propuesta de mejora y la modelación de las estructuras de las viviendas con el software ETABS.

PROPUESTA DE MEJORA

Sistema Estructural: Albañilería confinada

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

DATOS		
F'c	210	kg/cm ²
F'y	4200	kg/cm ²
S/C	250	kg/m ²
P.Acabados	100	kg/m ²
P.Tabiquería	100	kg/m ²
h (Espesor de Losa)	0.2	m

1. Metrado de cargas

a) Carga Muerta (CM)

Peso Propio de la Losa	300	kg/cm ²
P.Acabados	100	kg/cm ²
P.Tabiquería	100	kg/cm ²
TOTAL	500	kg/cm ²

b) Carga Viva (CV)

S/C	250	kg/cm ²
-----	-----	--------------------

c) Calculo de Carga Ultima (Factores de Amplificación)

$$CU = 1.4 * C.M + 1.7 * C.V$$

CU	1125	kg/cm ²
----	------	--------------------

2. Calculo de áreas de aceros mínimas

A) Para los aceros positivos

Amín (+)	0.41	cm ²
Espesor efectivo	10	cm
Peralte efectivo (d)	17	cm
Recubrimiento	3	cm

B) Para los aceros negativos

A mín (-)	0.50	cm ²
Espesor efectivo	10	cm
Peralte efectivo (d)	17	cm
Recubrimiento	3	cm
Factor de resist. ϕ	0.9	

C) Para los aceros positivos

Amín (+)	0.41	cm ²
d	10	cm
F'c	17	cm
bw	3	cm
□	0.9	

D) Para los aceros negativos

Ycg	13.21	cm
Ig	11800	cm ⁴
F'c	210	Kg/cm
F'r	29	Kg/cm
Mcr	25889.21	Kg/cm

3. Detalle de acero de temperatura

As mín (temperatura)	0.9	m ²
T	5	cm
L	100	cm

Calculo de # de barras

# de Barras	2.81
-------------	------

Por lo que se empleara 3 barras de 1m, entre otras palabras:

□	3	1/4"
---	---	------

Esperciamiento entre aceros

S máx	25	cm
S	5	

Descripción: Por lo que finalmente podremos decir que se ubicaran varillas de ¼ cada 25 cm (1/4" @25cm),

DISEÑO DE VIGAS

DATOS								
Mu	d	a	F'y	F'c	Recubrimiento	Ø	b	h
325537	20	4	4200	210	5	0.9	30	25

1. Hallando el As minimo

As mínimo	1.656157342
Cuantia de diseño	0.0040
Cuantia balanceada	0.0213
Cuantia max	0.0159

2. Selección de varillas

Se tomarán varillas de ½

Número	As
2	2.534
Recubrimiento	5
Estribos 3/8	0.95
Acero Principal 1/2	1.27

Aprox:3 0.80746715

As: 2.422 cm²

Aprox:2 1.211200726

			2	3
(3/8)	0.95	0.713	1.426	2.139
(1/2)	1.27	1.267	2.534	3.801

3. Verificación de la cuantía máxima

$$\rho = 0.00459$$

Se cumple que : 0.00459 < 0.0159

DISEÑO DE COLUMNAS

1. Calculo del acero de refuerzo

DATOS		
D(T) =	30	cm
b =	30	cm
F'y =	4200	kg / cm ²
F'c =	210	kg / cm ²
r =	5	cm
Mu =	2352.56	kg.m
Pu =	26426.40	kg

Excentricidad

$$e = \frac{2352.560}{26426.400}$$

$$e = 8.902 \text{ cm}$$

2. Calculo de la cuantía básica (Cuantía de diseño)

$$\rho = \frac{0.1}{23.529}$$

$$\rho = 0.0043$$

$$\rho = 0.0043$$

Se usará una cuantía de diseño $\rho_{\text{mín}} = 0.01$

3. Verificación del acero "As"

As =	9.000	cm ²
------	-------	-----------------

Determinando la nueva área del acero

Acero	As =	4	∅	3/4
	As =	11.401	cm ²	

Determinando el nuevo peralte efectivo real

Estribo =	1/2
d =	15.56

Verificando la cuantía (p)

ρ	<	$\rho_{\text{máx}}$
0.01267	<	0.06
(FALLA DÚCTIL)		

Verificando la distribución del acero en función del ancho:

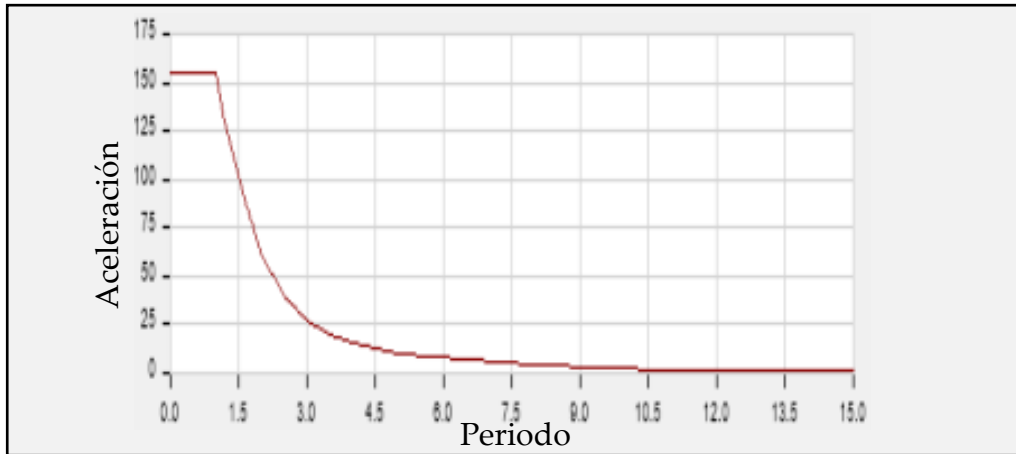
ANÁLISIS SISMICO MODAL DINÁMICO

Tabla 22: Espectro en dirección "X-X"

PARAMETROS DIRECCIÓN "X-X"	
Zona sísmica	4
Z	0.45
Factor de uso (U)	1.00
Factor de suelo (S)	1.05
Factor de amplificación sísmica (C)	2.5
Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas (R)	3

Fuente: Software ETABS

Figura 20: Gráfico espectrales en “X”



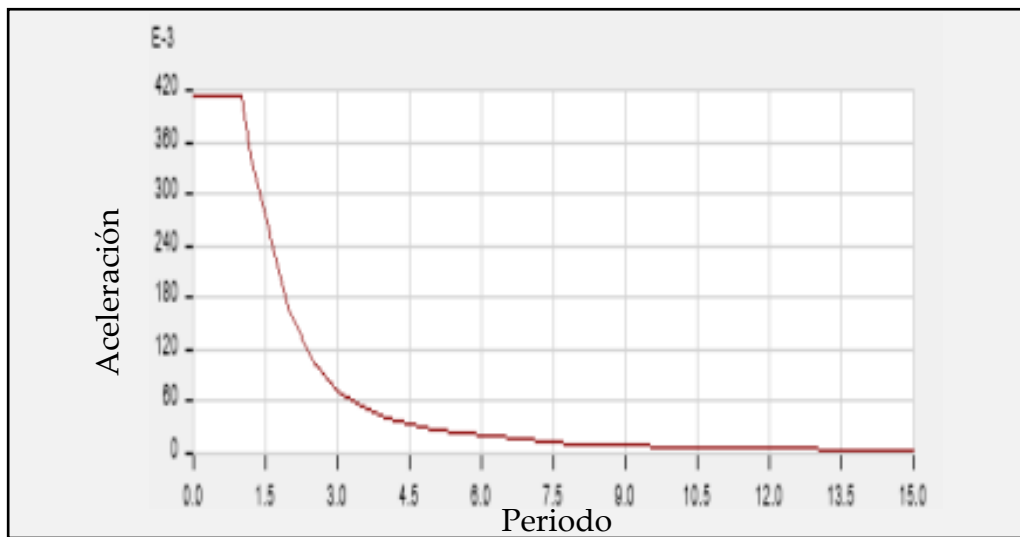
Fuente: Software ETABS

Tabla 23. Espectro en dirección Y-Y

PARAMETROS DIRECCIÓN Y-Y	
Zona sísmica	4
Z	0.45
Factor de uso (U)	1.5
Factor de suelo (S)	1.05
Factor de amplificación sísmica (C)	2.5
Coficiente de reducción de fuerzas sísmicas (R)	3

Fuente: Software ETABS

Figura 21: Gráfico espectrales en “Y”



Fuente: Software ETABS

Peso sísmico por niveles

P1	107.33	ton
P2	102.68	ton
P3	88.77	ton

Rigidez

K1	2254.85	Tn/cm
K2	2585.36	Tn/cm
K3	2585.36	Tn/cm

Cortante Basal

V= 176.47 Tn

Desplazamientos máximos y derivas de entrepiso

Tabla 24. Desplazamiento max. "X y Y" de la vivienda

	En dirección "X"			En dirección "Y"		
	Vector	Derivas Elásticas	Derivas Inelásticas	Vector	Derivas Elásticas	Derivas Inelásticas
Nivel 1	0.0005748	0.000198	0.000446	0.0021935	0.000756	0.001702
Nivel 2	0.0010638	0.000181	0.000407	0.0040592	0.000691	0.001555
Nivel 3	0.0013609	0.00011	0.000248	0.0051931	0.00042	0.000945

Fuente: Software ETABS

V. DISCUSIÓN

Esta tesis determinó el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería autoconstruidas. Para ello, los resultados del estudio se compararon con los precedentes nacionales e internacionales, así como con las hipótesis actuales. En la discusión, se abordaron los siguientes puntos:

De acuerdo con la investigación realizada, Torres (2021) encontró que el 60% de las viviendas investigadas tienen una susceptibilidad media, el 30% tienen una vulnerabilidad moderada y el 20% tienen una vulnerabilidad extrema.

Para evaluar esta vulnerabilidad, se utilizó la metodología AIS, la cual se considera un método confiable para determinar rápidamente la vulnerabilidad de una estructura, teniendo en cuenta parámetros constructivos, arquitectónicos y estructurales. Esta metodología se asemeja al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y brinda resultados precisos sobre la vulnerabilidad de las edificaciones.

Además, se evaluó la resistencia del concreto; los resultados revelaron que el 30% de las viviendas de Jirón Progreso carecían de concreto suficiente para las estructuras de los edificios. Así mismo, la prueba de esclerometría también reveló que no se siguió el proceso de construcción requerido.

Estos hallazgos resaltan la importancia de utilizar materiales de construcción adecuados y seguir los procesos y estándares de construcción necesarios para garantizar que los edificios sean resistentes y seguros.

Según los resultados de este estudio, el 58,3% de las viviendas autoconstruidas presentan una susceptibilidad media, el 41,7% se consideran poco vulnerables y no se descubrió ningún caso de alta vulnerabilidad. Esta información pone de relieve la importancia de contar con suficiente ayuda técnica durante el proceso de construcción de viviendas. La calidad de las viviendas puede verse muy afectada por la falta de apoyo técnico, en particular a la selección y el uso del concreto adecuado. Un elemento clave para garantizar la seguridad estructural de los edificios es la resistencia a la compresión del hormigón.

Paico (2019) nos describe que los ensayos no destructivos al concreto son pruebas que se realizan in situ para evaluar la calidad de una estructura de concreto endurecido, específicamente su resistencia a la compresión.

Es importante recordar que la metodología del estudio se basaba en encuestas para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales.

Dichos elementos estructurales tenían un índice de rebote que oscilaba entre 33,4 y 36,8 según los resultados de la prueba de esclerometría realizada en el I.E. N°10828 "Ex-Cosome". Estas cifras fueron traducidas a kilogramos por metro cuadrado, y se encontró que la resistencia más baja fue de 246,07 kg/cm², y la más alta de 302,32 kg/cm². Estos resultados llevaron a la conclusión de que 280,00 kg/cm² es la resistencia a la compresión de diseño de todas las piezas estructurales. Es importante recordar que estas cifras representan una estimación de la resistencia a la compresión del hormigón basada en la prueba de esclerometría.

Así mismo, es importante señalar que las viviendas evaluadas tenían una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² según los resultados de este estudio. La menor resistencia se midió en 224,22 kg/cm², mientras que la resistencia máxima se midió en 315,95 kg/cm². Es crucial señalar que dos viviendas no cumplieron las normas de evaluación establecidas por la norma E.060 de concreto armado.

Al realizar la comparación de dichos resultados, estas diferencias pueden atribuirse a varios factores, como variaciones en la calidad del concreto utilizado en las diferentes estructuras, diferencias en las condiciones de curado y en la ejecución de las mezclas de concreto, entre otros aspectos.

Se puede observar que los valores de la capacidad portante del suelo de estudio presente son mayores al compararlos con los obtenidos en el estudio de Torres (2021) en el sector del Jirón Progreso, el cual determinó que la capacidad portante del suelo oscilaba entre 2,79 kg/cm² y 4,35 kg/cm².

Es fundamental recordar que, para el caso de las cimentaciones, se recomienda adoptar las capacidades de carga admisibles más bajas. En este caso, el valor recomendado de capacidad de carga admisible es de 2.79 kg/cm². Esto implica

que, en comparación con el estudio de Torres (2021), tu estudio sugiere que el suelo tiene una capacidad de carga más alta y, por lo tanto, podría soportar cargas más pesadas de manera segura.

En la investigación realizada por Villavicencio (2019), se destaca la importancia del suelo en el contexto sísmico, subrayando la necesidad de llevar a cabo un estudio y manejo adecuados de este factor. A través de los estudios geotécnicos realizados en la zona en estudio, se ha concluido que el suelo presenta características de ser medianamente estable, específicamente, se identificó que se trata de un suelo compuesto por arena limosa con grava (SM).

Además, se determinó que su capacidad de carga se encuentra en un rango de 0.87 kg/cm² a 1.27 kg/cm², mediante el uso de la ecuación de Vesic. Es relevante destacar que no se han observado asentamientos diferenciales significativos en el suelo estudiado. Sin embargo, se descubrió que quienes construían sus casas por su cuenta no tenían en cuenta la existencia de suelo contaminante, como materiales de relleno y basura sintética. Como consecuencia de esta falta de consideración, los cimientos y sobrecimientos de las viviendas sufrieron daños severos, lo que puso en peligro la estructura en su totalidad.

De acuerdo a la investigación de Giraldo (2018), una vez verificadas las viviendas, se descubrió que el 52,17% de ellas tenían un nivel de vulnerabilidad elevado, el 30,34% un nivel moderado y el 8,7% un nivel bajo.

Estos datos reflejan la distribución de la vulnerabilidad en las viviendas verificadas. Es importante tener en cuenta estos porcentajes para implementar medidas apropiadas que reduzcan la vulnerabilidad en aquellas viviendas con niveles más altos, con el fin de fortalecer su resistencia frente a posibles eventos adversos.

Para cumplir con el objetivo establecido, se obtuvo la ficha del verificador como herramienta principal, la cual fue desarrollada para este propósito. Esta ficha se empleó a través de la observación directa de las viviendas. Es importante destacar que esta ficha ha sido validada por un organismo público del Perú, en este caso, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Además, se extrajo el software ETABS para realizar el análisis estático y dinámico de las dos viviendas más vulnerables. Esto permitió determinar el cortante basal y

los desplazamientos de cada vivienda, en la cual obtuvieron como cortante basal un promedio de 80.88 tn y desplazamientos de 0.00093 m en la dirección "X" y 0.00025 m en "Y", mientras que, en el estudio actual, se observó que el cortante basal de la estructura analizada tiene un valor de 176,47 toneladas. Además, se determinaron los desplazamientos en la dirección "X" con un valor de 0.00057 y en la dirección "Y" con un valor de 0.00021 m.

Cabe destacar que los análisis realizados en estas viviendas se realizaron según a los criterios establecidos en la normativa E-030-2016. Estos resultados son valiosos para comprender el comportamiento estructural de las viviendas y tomar decisiones informadas sobre posibles mejoras, en concordancia con las normas vigentes.

La relevancia de esta investigación radica en la divulgación de los resultados del estudio de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el A.A.H.H. Buena Villa. Se utilizó una metodología práctica y sencilla que permitió determinar que las viviendas en esta área presentan un bajo riesgo frente a eventos sísmicos. Además, se propuso alternativa de mejoramiento para abordar esta problemática y se proporcionó información importante sobre la realidad de muchas zonas en nuestro país. Esto destaca la importancia de llevar a cabo construcciones que garanticen la seguridad de los habitantes y resalta la necesidad de tomar medidas adecuadas para mitigar los riesgos sísmicos en comunidades vulnerables.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Aplicando el método AIS para evaluar las viviendas en el A.A.H.H Buena Villa se llega a la conclusión de que hay 7 edificaciones con una vulnerabilidad moderada ante el riesgo sísmico, lo que representa un 58.3% de la muestra, 5 de las viviendas se considera poco vulnerable abarcando un 41.7% de la muestra, mientras que no se encontraron viviendas con vulnerabilidad alta en este estudio.

6.2. Se realizó la evaluación de las 12 viviendas utilizando el esclerómetro, y se determinó que únicamente 2 viviendas no completan los requisitos determinados en la Norma Técnica E-070 de albañilería en cuanto a resistencia mínima a la compresión, además tampoco cumplen con los parámetros establecidos en la Norma Técnica 060 de Concreto Armado.

6.3. Se llevó a cabo un estudio de mecánica de suelos para analizar el estado del suelo, en la cual se determinó la capacidad portante del suelo con un valor de 2.79 kg/cm², además según la clasificación SUCS el suelo presenta la clasificación SP, que corresponde a arena pobremente graduada.

6.4. Finalmente, para lograr el objetivo final se realizó en la propuesta de mejora, el diseño de vigas, losa aligerada, y columnas de una vivienda modelo, según la norma E-030, en las cuales se consideraron factores de zona sísmica $Z= 0.45$; que corresponde a la zona 4, factor de uso $U=1.5$, factor de suelo $S=1.00$, obteniendo como fuerza cortante basal 176.47 Tn.

6.5. En conclusión, se utilizó el método AIS usando como recurso la ficha de recolección de datos, estableciendo que la mayoría de las viviendas tienen una vulnerabilidad baja, también se estableció el grado de vulnerabilidad a través de la prueba de esclerometría, y el tipo de suelo a través del ensayo de mecánica de suelo, posteriormente, se procedió al diseño de las estructuras de vigas y cimientos, utilizando el programa ETABS para obtener resultados precisos y fiables, así mismo se confirma la hipótesis planteada, se emplearon diversas herramientas y metodologías para evaluar la vulnerabilidad de las viviendas y diseñar estructuras seguras frente a posibles sismos.

VII. RECOMENDACIONES

Se aconseja a los estudiantes prospectivos:

7.1 Continuar utilizando el método empleado en esta investigación, debido a los resultados positivos que ha demostrado en la evaluación de los parámetros que se analizaron, y porque ha demostrado ser eficaz en la detección y evaluación de la vulnerabilidad de las construcciones.

7.2 Contratar a profesionales especializados en ingeniería estructural para llevar a cabo las intervenciones necesarias y asegurarse que las viviendas cumplan con los estándares de resistencia requeridos.

7.3 Contratar a profesionales competentes en el área de estudios de suelos, ya que esto resulta fundamental para el diseño adecuado de la construcción y para prevenir posibles problemas y gastos innecesarios en el futuro.

7.4 Es esencial tener en cuenta los parámetros reglamentarios establecidos en la Norma E060 para determinar los requisitos de cuantificación de los aceros mínimos, teniendo en cuenta las características y especificaciones del material.

REFERENCIAS

1. ABANTO, Tomas. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. [en línea], Lima, 2017. [fecha de Consulta: 14 de octubre de 2022].
Disponible en: <http://www.editorialsanmarcos.com/index.php>
ISBN: 978-612-315-410-3.
2. AGUIAR. Vulnerabilidad sísmica de edificios. (CIMNE, Ed.). [en línea], Quito - Ecuador. [fecha de Consulta: 14 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/27020>
ISBN: 84-87867-43-X
3. ALONSO, José. Vulnerabilidad sísmica de edificaciones. [en línea] Caracas, 2014. 1-39 pp. [fecha de Consulta: 14 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://pe56d.s3.amazonaws.com/p194bfbl2n1obn1gab14591>
ISBN: 978-980-7658-04-1.
4. ÁLVAREZ, Aldo. Clasificación de las Investigaciones. [en línea]. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales, 2020. [fecha de Consulta: 14 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle>
5. ARCE, Paul. Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de albañilería en el Jr. Progreso, Distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, Departamento la Libertad – 2021. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad Privada del Norte, 2021.
Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle>
6. AVALOS, Mauricio. Evaluación del Desempeño Sísmico de viviendas de albañilería confinada con reforzamiento de columnas mediante encamisado, San Martín de Porres. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25302>.
7. ÁVILA, Héctor. Introducción a la metodología de la investigación. [en línea], España, 2006. [fecha de Consulta: 14 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://cutt.ly/xK9U3XB>
ISBN: 06/81838

8. BACILIO, Jose y CARRANZA, Jhajaira. Grado de vulnerabilidad sísmica estructural en edificaciones conformadas por sistema de albañilería confinada en el sector El Nuevo Porvenir, distrito El Porvenir. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54896>
9. BORJA, Manuel. Correlación entre la resistencia real del concreto y el ensayo no destructivo de esclerometría para muestras de concreto en el departamento de Lambayeque. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018.
Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle>
10. BRICEÑO, Luigui y VASQUEZ, Edwin. Análisis de vulnerabilidad Sísmica de edificaciones unifamiliares de la urbanización Monserrate-Trujillo mediante el Método AIS. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2022.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/9686>
11. BRZEZ, S., HART, T. Confined masonry network: an overview of guidelines and initiatives. [en línea]. 2017. [fecha de Consulta: 28 de Septiembre 2022].
Disponible en: <https://www.confinedmasonry.org/wpcontent/uploads>
12. BUENDÍA, Luis y REINOSO, Eduardo. Análisis de los daños en viviendas y edificios comerciales durante la ocurrencia del sismo del 19 de septiembre de 2017. Revista de Ingeniería Sísmica [en línea]. 2019, n° 101. [Fecha de consulta: 28 de septiembre del 2022].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/618/61864056002/>
ISSN: 0185-092X
13. CAMPIÑO, Jehovany. Patología estructural Institución Educativa Nueva Granada Municipio De Dosquebradas. Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Civil. Pereira: Universidad Libre Seccional Pereira, 2018.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/10901/16989>
14. CARI, Edwin. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el centro poblado La Curva, Distrito de Deán Valdivia,

- Arequipa. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Juliaca: Universidad Peruana Unión. 2018.
Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1208>
15. CÓRDOVA, Jorge. Análisis del comportamiento sísmico estructural de una edificación autoconstruida con reforzamiento mediante encamisado y fibra de carbono, con fines de ampliación-Carabayllo-2019. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/>
16. GIRALDO, Santiago. Vulnerabilidad sísmica en las viviendas Autoconstruidas de albañilería en el distrito de Tarica Ancash 2018. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26754>
17. GONZÁLEZ, Bertha. Utilización de los mapas de microzonificación sísmica en el análisis de la vulnerabilidad y la evaluación del riesgo sísmico de áreas urbanas en Cuba. Rev. Facultad Ing. UCV [en línea]. 2006, vol. 21, n.4 [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2020].
Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798
18. GRASES, José. La amenaza sísmica. Estrategias preventivas. [en línea]. Ingeniería sísmica. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2020].
Disponible en: <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/896>
19. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. [en línea]. 6.^a ed. México: Interamericana Editores, 2014. [fecha de consulta 15 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10>
ISBN: 978-1-4562-2396-
20. HIDALGO, Laura. Confiabilidad y Validez en el Contexto de la Investigación y Evaluación Cualitativas. [en línea]. 2005. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2023].
Disponible en: <https://pdf4pro.com/amp/view/confiabilidad-y-validez>

21. INSTITUTO Geofísico del Perú. ¿Sabes cuántos años de silencio sísmico tiene Lima? [en línea]. Andina. Lima: 7 de enero de 2022. [Fecha de consulta: 30 de Septiembre de 2022].
Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia>
22. JULCA, Betsy, TABOADA, Alexander y GONZALES, Ulises. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada del Barrio 4 Alto Trujillo - EL Porvenir – Trujillo. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. 2020.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle>
23. LAUCATA, Johan. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2013.
Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle>
24. LÓPEZ, Erwin. Análisis comparativo de la respuesta sísmica de una vivienda de albañilería confinada de cuatro niveles con distintos casos de configuración arquitectónica. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad Peruana Unión, 2018.
Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle>
25. Ministerio de Vivienda alista propuesta para reducir riesgos en viviendas construidas sin asistencia técnica. [en línea]. gob.pe. 25 de junio de 2021. [Fecha de consulta: 30 de Septiembre de 2022].
Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/502324->
26. MORALES, Jorge. Evaluación del comportamiento estructural de una edificación de 04 niveles configurada con un sistema dual construida con unidades de albañilería liviana en el distrito de Huancayo, año 2019. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Huancayo: Universidad Continental, 2021.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/9403>
27. MOROCHO, S. Determinación y evaluación de las patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 071 asentamiento humano Micaela Bastidas, distrito Veintiséis de Octubre, Provincia

- Piura, Región Piura. Piura, Perú. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Piura: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, 2017.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/2821>
28. PAGOTO, L., TSUTSUMOTO, N, DIAS, R., FIORITI, C. Mapping of pathological manifestations in asphalt pavement through the use of drones. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción [en línea]. 2021, n.º03. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427668623006>
ISSN: 2007-6835
29. PAICO, Víctor. Aplicación del método índice de vulnerabilidad para determinar la evaluación estructural en la I.E. N°10828 “Ex-Cosome”, Provincia Chiclayo, Región Lambayeque. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/43414>
30. PAREDES, Alfredo. Comportamiento estructural de una edificación de albañilería confinada existente y proyectada, en el distrito de Ate - Lima - 2017. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692>
31. PARI, Sonia y MANCHEGO, Juan. Análisis experimental de muros de albañilería confinada en viviendas de baja altura en Lima, Perú. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.
Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/8662>
32. PUCUHAYLAS, Oscar. Evaluación de vulnerabilidad sísmica de la Institución Educativa Santa Rosa N°5092, utilizando el Etabs En El AA.HH. Bocanegra - callao 2018. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/24362>

33. RAMÍREZ, Jessica y SÁNCHEZ, Jorge. Comportamiento estructural de edificaciones medianas irregulares de sistema dual, aplicando la norma e.030 del 2006 y el proyecto de norma 2014 en lima metropolitana. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Lima: Universidad San Martín de Porres. 2015.
Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727>
34. SALAZAR, Jose. Huaraz a 52 años del terremoto de 1970: lecciones no aprendidas. Desde el Sur [en línea]. 2022, vol. 14, núm. 1 [fecha de Consulta 22 de Septiembre de 2022].
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21142/des-1401-2022-0006>
ISSN: 2076-2674
35. SANCHEZ, Fabio. Epistemic Fundamentals of Qualitative and Quantitative Research: Consensus and Dissensus. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid
ISSN: ISSN 2223-2516.
36. SEPÚLVEDA, Andrés. (1997). Estimación Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de los Hospitales San Juan de Dios de Curicó. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. México: Universidad de México. 1997.
Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-297829>
37. SOCARRÁS, Yamila, ÁLVAREZ Eduardo, GONZÁLEZ Liliana y VIDAUD Ingrid. La rehabilitación sismorresistente de edificaciones de hormigón prefabricado. Ciencia en su PC [en línea]. 2021, vol. 1, núm. 1 [fecha de Consulta 27 de Septiembre de 2022].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181368034005>
ISSN: 1027-2887.
38. TAMARA, Otzen y MANTEROLA, Carlos. Sampling Techniques on a Population Study. Revista Internacion de Mofologia. [en línea]. 2017. [fecha de Consulta: 17 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
ISSN 0717-9502.

39. TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación. [en línea]. Limusa, 2012. [fecha de Consulta: 17 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://www.academia.edu/17470765/>
40. TORRES, Renato. Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas con el Método AIS en el Jirón Progreso, Coishco, Santa, Ancash, 2021. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/97124>
41. VALBUENA, Sergio, GARCIA, Cesar y GRANADOS, Martha. Structural and pathological monitoring methodology for homes affected by landslides. Tecnura [en línea] 2017, vol. 21, núm. 52. [fecha de Consulta 07 de Octubre de 2022].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257051186007>
ISSN: 0123-921X
42. VILLAVICENCIO, Abdías. Vulnerabilidad sísmica de suelos para viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en la Avenida El trabajo distrito de Independencia, Lima 2019. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/>
43. QUIROZ, Luis y VIDALM Lindaura. Evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica estructural en edificaciones conformadas por sistemas aporticados y de albañilería confinada en el sector de La Esperanza parte baja – Trujillo. 2014. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería civil. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/1146>

ANEXOS

ANEXO 1: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica se refiere a la susceptibilidad inherente al daño debido a cualquier movimiento sísmico que está directamente relacionado con las características físicas y el diseño de la estructura. (Alonso, 2014, p. 28)	Al evaluar la vulnerabilidad sísmica se debe realizar una exploración visual, en la cual se recolectarán los datos por medio de fichas técnicas de evaluación y fotografías, y ser procesadas.	Vulnerabilidad sísmica estructural	columnas	razón
				vigas	
				muros de albañilería	
				suelo de fundación	
			Vulnerabilidad sísmica no estructural	elementos arquitectónicos	
				equipos y mobiliarios	
				instalaciones básicas	
Vulnerabilidad sísmica funcional	Instituciones Hospitales				
Propuesta de mejora	Se debe buscar la seguridad ante los movimientos sísmicos peligrosos, por lo tanto, se debe tomar en cuenta un buen diseño para las edificaciones, resistentes ante un sismo, asegurando que cumpla con las normas técnicas establecidas. (Grases 2014, p. 21)	La necesidad de minimizar las pérdidas causadas por desastres naturales y poder mitigar los riesgos que plantean las acciones humanas, se llevará a cabo con una mejora de la estructuración de la edificación.	Mejora del proceso constructivo aplicando la norma 030 del RNE.	El diseño de una adecuada estructura de vigas y cimientos	razón
				Modelado de una vivienda antisísmica en el programa Etabs.	

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
<p>Problema General: ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica que tiene las viviendas autoconstruidas en el A.H. Buena Villa, empleando el método AIS, y como se puede realizar una propuesta de mejora?</p> <p>Problemas Específicos: 1) ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa empleando el método AIS? 2) ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H Buena Villa mediante el ensayo de esclerometría? 3) ¿Qué tipo de suelo predomina en el A.A.H.H Buena Villa mediante el estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación, 4) ¿Cómo se puede realizar una propuesta de mejora para solucionar las deficiencias en las construcciones de las viviendas autoconstruidas del A.A.H.H Buena Villa?</p>	<p>Objetivo General: Evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica que tienen las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa utilizando el método AIS y proponer mejoras para aumentar su resistencia.</p> <p>Objetivos Específicos: 1) Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa, empleando el método AIS, 2) Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa mediante el ensayo de esclerometría, 3) Identificación del tipo de terreno que existe en el A.A.H.H Buena Villa mediante el estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación 4) Elaboración de una propuesta de mejora y la modelación de las estructuras de las viviendas con el software Etabs.</p>	Variable	Dimensiones	Indicadores	<p>Tipo de estudio: Aplicada Diseño de la investigación No experimental Método de Investigación Cuantitativo Población Viviendas del A.A.H.H Buena Villa Muestreo Por conveniencia Muestra Probalística</p>
		Vulnerabilidad sísmica	Vulnerabilidad sísmica estructural	columnas vigas muros de albañilería suelo de fundación	
		Vulnerabilidad sísmica no estructural	elementos arquitectónicos equipos y mobiliarios instalaciones básicas		
		Vulnerabilidad sísmica funcional	Instituciones Hospitales		
		Variable	Dimensiones	Indicadores	
		Propuesta de mejora	Mejora del proceso constructivo aplicando la norma 030 del RNE.	Diseño de una adecuada estructura de vigas y cimientos Modelamiento de vivienda antisísmica en el programa Etabs.	

**ANEXO 3:
INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE
DATOS**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

- a) Baja b) Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- a) Baja b) Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

- a) Baja b) Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- a) Baja b) Media c) Alta

IV. CIMENTACION

- a) Baja b) Media c) Alta

V. SUELOS

- a) Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

- a) Baja b) Media c) Alta

CALIFICACION GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

BAJA	MEDIA	ALTA
------	-------	------

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

- a) Baja Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- Baja b) Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

- a) Baja Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- Baja b) Media c) Alta

IV. CIMENTACION

- a) Baja Media c) Alta

V. SUELOS

- Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

- Baja b) Media c) Alta

CALIFICACION GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

Baja	MEDIA	ALTA
-----------------	-------	------

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarney, 2022.

DATOS GENERALES:

Sector: AAH.H. BUENA VILLA Manzana: Q Lote: B
Provincia: HUARNEY Distrito: HUARNEY Departamento: ANCASH
N° Pisos: 1 Modelo de vivienda: ALBAÑILERÍA CONFINADA
Año de construcción: 2018 Fecha: 22/04/2023

MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SÍSMICA DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

I. ASPECTOS GEOMETRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

a) Baja Media c) Alta

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN SUS DOS DIRECCIONES

a) Baja b) Media c) Alta

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

a) Baja b) Media c) Alta

II. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MORTERO

a) Baja b) Media c) Alta

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

a) Baja b) Media c) Alta

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

a) Baja b) Media c) Alta

III. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

a) Baja b) Media c) Alta

3.2 DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

a) Baja b) Media c) Alta

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

a) Baja Media Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

a) Baja Media Alta

3.5 ENTREPISO

a) Baja Media Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

Baja Media Alta

IV. CIMENTACION

a) Baja Media Alta

V. SUELOS

Baja Media Alta

VI. ENTORNO

Baja Media Alta

CALIFICACION GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

BAJA	MEDIA	ALTA
------	------------------	------

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarmey, 2022.

DATOS GENERALES:

Sector: A.A.H.H. BUENA VILLA Manzana: L Lote: 1
Provincia: HUARMAY Distrito: HUARMAY Departamento: ANCASH
N° Pisos: 1 Modelo de vivienda: ALBAFILICIA CONFINADA
Año de construcción: 2022 Fecha: 22/04/2023

MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SÍSMICA DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

I. ASPECTOS GEOMETRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

a) Baja b) Media c) Alta

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN SUS DOS DIRECCIONES

a) Baja b) Media c) Alta

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

a) Baja b) Media c) Alta

II. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MORTERO

a) Baja b) Media c) Alta

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

a) Baja b) Media c) Alta

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

a) Baja b) Media c) Alta

III. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

a) Baja b) Media c) Alta

3.2 DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

a) Baja b) Media c) Alta

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

a) Baja b) Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

a) Baja b) Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

a) Baja b) Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

a) Baja b) Media c) Alta

IV. CIMENTACION

a) Baja b) Media c) Alta

V. SUELOS

a) Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

a) Baja b) Media c) Alta

CALIFICACION GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

BAJA	MEDIA	ALTA
------	------------------	------

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

- a) Baja Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- a) Baja Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

- Baja b) Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- a) Baja Media c) Alta

IV. CIMENTACION

- a) Baja Media c) Alta

V. SUELOS

- Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

- Baja b) Media c) Alta

CALIFICACION GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

BAJA	MEDIA	ALTA
-----------------	-------	------

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarmey, 2022.

DATOS GENERALES:

Sector: A.A.H.H. BUENA VILLA Manzana: L Lote: 11
Provincia: HUARMAY Distrito: YANAMAY Departamento: ANCASH
N° Pisos: 3 Modelo de vivienda: ALBAÑILERÍA CONFINADA
Año de construcción: 2018 Fecha: 22/04/2023

MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

I. ASPECTOS GEOMETRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

a) Baja Media c) Alta

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN SUS DOS DIRECCIONES

Baja b) Media c) Alta

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

Baja b) Media c) Alta

II. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MORTERO

Baja b) Media c) Alta

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

Baja b) Media c) Alta

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

a) Baja Media c) Alta

III. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

Baja b) Media c) Alta

3.2 DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

Baja b) Media c) Alta

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarmey, 2022.

DATOS GENERALES:

Sector: A.A.H.H. BUENA VILLA Manzana: Q Lote: 1
Provincia: HUARMAY Distrito: HUARMAY Departamento: ANCASH
N° Pisos: 1 Modelo de vivienda: ALBAÑILERÍA COMBINADA
Año de construcción: 2017 Fecha: 22/04/2023

MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SÍSMICA DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

I. ASPECTOS GEOMETRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

a) Baja b) Media c) Alta

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN SUS DOS DIRECCIONES

a) Baja b) Media c) Alta

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

a) Baja b) Media c) Alta

II. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MORTERO

a) Baja b) Media c) Alta

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

a) Baja b) Media c) Alta

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

a) Baja b) Media c) Alta

III. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

a) Baja b) Media c) Alta

3.2 DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

a) Baja b) Media c) Alta

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

Baja

b) Media

c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

a) Baja

Media

c) Alta

3.5 ENTREPISO

Baja

b) Media

c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

Baja

b) Media

c) Alta

IV. CIMENTACION

Baja

b) Media

c) Alta

V. SUELOS

Baja

b) Media

c) Alta

VI. ENTORNO

Baja

b) Media

c) Alta

CALIFICACION GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

Baja	MEDIA	ALTA
-----------------	-------	------

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

a) Baja Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

a) Baja Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

Baja b) Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

Baja b) Media c) Alta

IV. CIMENTACIÓN

a) Baja Media c) Alta

V. SUELOS

Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

Baja b) Media c) Alta

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA:

Baja	MEDIA	ALTA
-----------------	-------	------

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarmey, 2022.

DATOS GENERALES:

Sector: A.A.H.H. BUENA VILLA Manzana: B Lote: 5
Provincia: HUARNEY Distrito: HUARNEY Departamento: ANCASH
N° Pisos: 1 Modelo de vivienda: ALBAÑILERIA CONFINADA
Año de construcción: 2022 Fecha: 22/04/2023

MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SÍSMICA DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

I. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

a) Baja b) Media c) Alta

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN SUS DOS DIRECCIONES

a) Baja b) Media c) Alta

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

a) Baja b) Media c) Alta

II. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MÓRTERO

a) Baja b) Media c) Alta

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

a) Baja b) Media c) Alta

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

a) Baja b) Media c) Alta

III. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

a) Baja b) Media c) Alta

3.2 DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

a) Baja b) Media c) Alta

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

a) Baja b) Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

a) Baja b) Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

a) Baja b) Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

a) Baja b) Media c) Alta

IV. CIMENTACIÓN

a) Baja b) Media c) Alta

V. SUELOS

a) Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

a) Baja b) Media c) Alta

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA:

BAJA	MEDIA	ALTA
------	------------------	------

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

a) Baja

Media

c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

a) Baja

b) Media

c) Alta

3.5 ENTREPISO

a) Baja

b) Media

c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

a) Baja

Media

c) Alta

IV. CIMENTACION

Baja

b) Media

c) Alta

V. SUELOS

a) Baja

Media

c) Alta

VI. ENTORNO

a) Baja

Media

c) Alta

CALIFICACION GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

BAJA	MEDIA	ALTA
------	------------------	------

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

a) Baja b) Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

a) Baja b) Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

a) Baja b) Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

a) Baja b) Media c) Alta

IV. CIMENTACIÓN

a) Baja b) Media c) Alta

V. SUELOS

a) Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

a) Baja b) Media c) Alta

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA:

Baja	MEDIA	ALTA
-----------------	-------	------

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.A.H.H. Buena Villa. Propuesta de mejora, Huarney, 2022.

DATOS GENERALES:

Sector: A.A.H.H BUENA VILLA Manzana: 0 Lote: 8
Provincia: HUARNEY Distrito: HUARNEY Departamento: ANCAH
N° Pisos: 1 Modelo de vivienda: ALBAÑILERIA CONFINADA
Año de construcción: 2018 Fecha: 22/04/2023

MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SÍSMICA DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

I. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

a) Baja Media c) Alta

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN SUS DOS DIRECCIONES

a) Baja Media c) Alta

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

Baja b) Media c) Alta

II. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MORTERO

Baja b) Media c) Alta

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

a) Baja Media c) Alta

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

a) Baja Media c) Alta

III. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

a) Baja Media c) Alta

3.2 DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

a) Baja Media c) Alta

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

Baja b) Media c) Alta

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

Baja b) Media c) Alta

3.5 ENTREPISO

a) Baja Media c) Alta

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

Baja b) Media c) Alta

IV. CIMENTACIÓN

a) Baja Media c) Alta

V. SUELOS

Baja b) Media c) Alta

VI. ENTORNO

Baja b) Media c) Alta

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA:

Baja	MEDIA	ALTA
-----------------	-------	------

ANEXO 4: NORMAS



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Administración de
Vivienda y Saneamiento

Director Nacional
de Edificaciones

ICI INGESOFT

NORMA TÉCNICA

ESTRUCTURAS

E.020

CARGAS

**CAPÍTULO 3
CARGA VIVA**

Artículo 6.- CARGA VIVA DEL PISO

6.1 Carga Viva Mínima Repartida.

Se usará como mínimo los valores que se establecen en la Tabla 1 para los diferentes tipos de ocupación o uso, valores que incluyen un margen para condiciones ordinarias de impacto. Su conformidad se verificará de acuerdo a las disposiciones en Artículo 6 (6.4).

- a) Cuando la ocupación o uso de un espacio no sea conforme con ninguno de los que figuran en la Tabla 1, el proyectista determinará la carga viva justificándola ante las autoridades competentes.
- b) Las cargas vivas de diseño deberán estar claramente indicadas en los planos del proyecto.

**TABLA 1
CARGAS VIVAS MÍNIMAS REPARTIDAS**

OCUPACIÓN O USO	CARGAS REPARTIDAS kPa (Kgf/m ²)
Almacenaje	5.0 (500) Ver 6.4
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3.0 (300)
Bibliotecas	Ver 6.4
Salas de lectura	3.0 (300)
Salas de Almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7.5 (750)
Corredores y escaleras	4.0 (400)
Centros de Educación	
Aulas	2.5 (250)
Talleres	3.5 (350) Ver 6.4
Auditorios, Gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asambleas
Laboratorios	3.0 (300) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4.0 (400)
Garajes	
Para parqueo exclusivo de vehículos de	2.5 (250)

pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m	
Para otros vehículos	Ver 9.3
Hospitales	
Salas de operación, laboratorios, y áreas de servicio	3,0 (300)
Cuartos	2,0 (200)
Comedores y escaleras	4,0 (400)
Hoteles	
Cuartos	2,0 (200)
Salas Públicas	De acuerdo a lugares de asambleas
Almacenaje y servicios	5,0 (500)
Comedores y escaleras	4,0 (400)
Industria	
Ver 6.4	
Instituciones Penales	
Celdas y zona de habitación	2,0 (200)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asambleas
Comedores y escaleras	4,0 (400)
Lugares de Asamblea	
Con asientos fijos	3,0 (300)
Con asientos móviles	4,0 (400)
Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines.	4,0 (400)
Graderías y tribunas	5,0 (500)
Comedores y escaleras	5,0 (500)
Oficinas (*)	
Exceptuando salas de archivo y computación	2,5 (250)
Salas de archivo	5,0 (500)
Salas de computación	2,5 (250) Ver 6.4
Comedores y escaleras	4,0 (400)
Teatros	
Vestidores	2,0 (200)
Cuarto de Proyección	3,0 (300) Ver 6.4
Escenario	750
Zonas Públicas	De acuerdo a lugares de asambleas

Tiendas	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Viviendas	2,0 (200)
Corredores y escaleras	2,0 (200)

(*) Estas cargas no incluyen la posible tabiquería móvil

6.2 Carga Viva Concentrada

- Los pisos y techos que soporten cualquier tipo de maquinaria u otras cargas vivas concentradas en exceso de 5,0 kN (500 kgf) (incluido el peso de los apoyos o bases), serán diseñados para poder soportar tal peso como una carga concentrada o como grupo de cargas concentradas.
- Cuando exista una carga viva concentrada, se puede omitir la carga viva repartida en la zona ocupada por la carga concentrada.

6.3 Tabiquería Móvil

El piso de los tabiques móviles se incluirá como carga viva equivalente uniformemente repartida por metro cuadrado, con un mínimo de 0,50 kPa (50 Kg/m²), para divisiones livianas móviles de media altura y de 1,0 kPa (100 kg/m²) para divisiones móviles de altura completa.

Cuando en el diseño se contemple tabiquerías móviles, deberá colocarse una nota al respecto, tanto en los planos de arquitectura como en los de estructuras.

6.4 Conformidad

Para determinar si la magnitud de la carga viva real es conforme con la carga viva mínima repartida, se hará una aproximación de la carga viva repartida real promediando la carga total que en efecto se aplica sobre una región rectangular representativa de 15 m² que no tenga ningún lado menor que 3,00 m.

Artículo 7.- CARGA VIVA DEL TECHO

Se diseñarán los techos y las marquesinas tomando en cuenta las cargas vivas, las de sismo, viento y otras prescritas a continuación.

7.1 Carga Viva.- Las cargas vivas mínimas serán las siguientes:

- Para los techos con una inclinación hasta de 3° con respecto a al horizontal, 1,0 kPa (100 kg/m²).
- Para techos con inclinación mayor de 3°, con respecto a la horizontal 1,0 kPa (100 kg/m²) reducida en 0,05 kPa (5 kg/m²), por cada grado de pendiente por encima de 3°, hasta un mínimo de 0,50 kPa (50 kg/m²).
- Para techos curvos, 0,50 kPa (50 kg/m²).
- Para techos con coberturas livianas de planchas onduladas o plegadas, calaminas, fibrocemento, material plástico, etc., cualquiera sea su pendiente, 0,30 kPa (30 kg/m²), excepto cuando en el techo pueda haber acumulación de nieve, en cuyo caso se aplicará lo indicado en el Artículo 11.
- Cuando se trate de malecones o terrazas, se aplicará la carga viva correspondiente a su uso particular, según se indica en la Tabla 1.



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.030
DISEÑO SISMORRESISTENTE

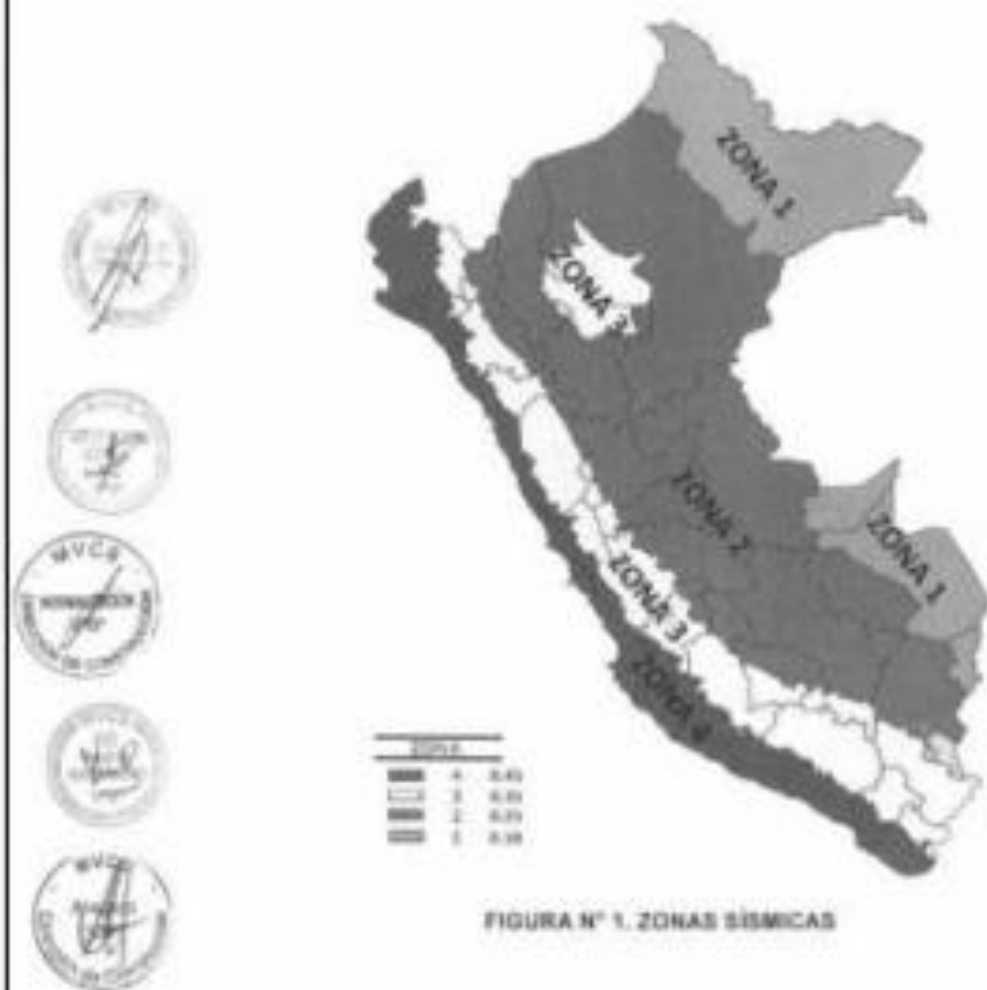
LIMA - PERÚ
2017

MINISTERIO
DEL INTERIORSECRETARÍA
DE SEGURIDAD
PÚBLICASECRETARÍA
DE DEFENSA
CIVILINSTITUTO
VENEZOLANO DE
DEFENSA CIVILINSTITUTO
VENEZOLANO DE
DEFENSA CIVIL

CAPÍTULO 8 PELIGRO SÍSMICO

Artículo 10.- Zonificación

- 10.1. El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo II contiene el listado de los estados y distritos que corresponden a cada zona.





- 10.2. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

11.1. Microzonificación Sísmica



- 11.1.1. Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministrarán información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.



- 11.1.2. Para los siguientes casos deben ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- Áreas de expansión de ciudades.
- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.



11.2. Estudios de Sitio



- 11.2.1. Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministrarán información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.



- 11.2.2. Los estudios de sitio se realizan, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.

- 11.2.3. No deben emplearse parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.



12.3. Consideraciones Adicionales.

- 12.3.1. En los casos en los que no sea obligatorio realizar un Estado de Mecánica de Suelos (EMS) o cuando no se disponga de las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, se permite que el profesional responsable estime valores adecuados sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.
- 12.3.2. En el caso de estructuras con cimentaciones profundas a base de pilotes, el perfil de suelo es el que corresponda a los estratos en los 30 m por debajo del extremo superior de los pilotes.

Artículo 13.- Parámetros de Sitio (S, TP y TL)

Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los periodos T_p y T_L dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

SUELO ZONA	SUELO			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Z ₁	0.80	1.00	1.05	1.10
Z ₂	0.80	1.00	1.15	1.20
Z ₃	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₄	0.80	1.00	1.60	2.00

	Perfil de suelo			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T _p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (s)	2.0	2.5	2.0	1.6

Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

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

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

$$T > T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p - T_L}{T - T_L}\right)$$

T es el periodo de acuerdo al numeral 28.4, concordado con el numeral 29.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.



CAPÍTULO II CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)

Cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usa según la clasificación que se haga. Para edificios con aislamiento sísmico en la base se puede considerar $U = 1$.

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Especiales	A1. Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud	Ver nota 1
	A2. Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. De incluir las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado. 	1.5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, cineses, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guarden patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenos importantes para el abastecimiento.	1.3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree riesgos adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1. Las nuevas edificaciones de categoría A1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U es como mínimo 1.5.

Nota 2. En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.





INTEC

Instituto Nacional de
Ejecución, Supervisión y
Control de ConstrucciónNormas Técnicas de
Ejecución, Supervisión y
Control de ConstrucciónNorma E-060
Diseño y Construcción
de Estructuras de
Acero y Madera

Página 46 de 50

- 18.2. Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se toma el menor coeficiente R , que corresponda.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Armstrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Armstrados (OCBF)	4
Pórticos Ecentricamente Armstrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
- Pórticos	8
- Dual	7
- De muros estructurales	6
- Muros de ductilidad limitada	4
Alcalifera Armada o Confinada	3
Madera	3 (**)

(*) Estos coeficientes se aplican únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

(**) Para diseño por esfuerzos admisibles.



- 18.3. Para construcciones de tierra se remite a la Norma E-060 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada" del RNE. Este tipo de construcción no se recomienda en suelos S_1 , ni se permite en suelos S_2 .

Artículo 18.- Regularidad Estructural



- 19.1. Las estructuras se clasifican como regulares o irregulares para los fines siguientes:

- Cumplir las restricciones de la Tabla N° 10.
- Establecer los procedimientos de análisis.
- Determinar el coeficiente R de reducción de fuerzas sísmicas.



- 19.2. Estructuras Regulares son las que, en su configuración resistente a cargas laterales, no presentan las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9. En estos casos, el factor I_r e I_p es igual a 1.0.



- 19.3. Estructuras Irregulares son aquellas que presentan una o más de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9.

Artículo 20.- Factores de Irregularidad (I_r , I_p)



- 20.1. El factor I_r se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 8 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en altura en las dos direcciones de análisis.

- 20.2. El factor I_p se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 9 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en planta en las dos direcciones de análisis.

- 20.3. Si al aplicar las Tablas N° 8 y 9 se obtuvieran valores distintos de los factores I_r e I_p para las dos direcciones de análisis, se toma para cada factor el menor valor entre los obtenidos para las dos direcciones.

29.2. Aceleración Espectral

- 29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

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

- 29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0.2 T_0$) en la que se considera:

$$T < 0.2 T_0 \quad C = 1 + 1.5 \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

29.3. Criterios de Combinación

- 29.3.1. Mediante los criterios de combinación que se indican, se puede obtener la respuesta máxima elástica esperada (r) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, corrientes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso.

- 29.3.2. La respuesta máxima elástica esperada (r) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (r_i) puede determinarse usando la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i^2 \rho_{ij}}$$

- 29.3.3. Donde r representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas, los coeficientes de correlación están dados por:

$$\rho_{ij} = \frac{8 \beta^2 (0 + \lambda) \lambda^{i+j}}{(0 - \lambda^i)^2 + 4 \beta^2 \lambda (0 + \lambda)^2} \quad \lambda = \frac{\omega_i}{\omega_j}$$

β : fracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0.05

ω_i, ω_j : son las frecuencias angulares de los modos i, j

- 29.3.4. Alternativamente, la respuesta máxima puede estimarse mediante la siguiente expresión:

$$r = 0.25 \cdot \sum_{i=1}^n |r_i| = 0.25 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n r_i^2}$$





PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA TÉCNICA
E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES
2018**

22

NORMAS LEGALES









Fecha 20 de Agosto de 2018




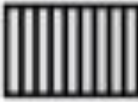


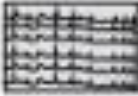
**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 608 -2018-VIVIENDA**

16.4. Resultados de los Ensayos de Laboratorio

Se incluyen todos los gráficos y resultados obtenidos en el Laboratorio según la aplicación de las normas de la Tabla 5

FIGURA 3
Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRAFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRANICOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA

DIVISIONES MAYORES		SUELO		DESCRIPCIÓN
		SÍMBOLO	GRÁFICO	
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL + SL)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LH + SH)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		PT		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS

CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Artículo 17.- Cargas a utilizar

Para la elaboración de las conclusiones del EMS, y en caso de contar con la información de las cargas de la edificación, se consideran:

17.1. Para el cálculo del factor de seguridad de cimentaciones: se utilizan como cargas aplicadas a la cimentación, las Cargas de Servicio que se utilizan para el diseño estructural de las columnas del nivel más bajo de la edificación.

17.2. Para el cálculo del asentamiento de cimentaciones apoyadas sobre suelos granulares y cohesivos: se considera la Carga obtenida de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E. 029 Cargas.

17.3. Para el cálculo de asentamientos, en el caso de edificaciones con sótanos en las cuales se emplee plateas o losas de cimentación, se puede descontar de la carga total de la estructura (carga muerta más sobrecarga más el peso de losa de cimentación) el peso del suelo excavado para la construcción de los sótanos, si el PR lo considera necesario.

Artículo 18.- Asentamientos

Los asentamientos se estiman utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos a partir de parámetros obtenidos mediante los ensayos in situ indicados en la Tabla 3 o los ensayos de laboratorio indicados en la Tabla 5.

Artículo 19.- Asentamiento tolerable

19.1. Todo EMS debe indicar el asentamiento tolerable que se ha considerado para la edificación o estructura motivo del estudio. El Asentamiento Diferencial (Figura 4) no debe ocasionar una distorsión angular mayor que la indicada en la Tabla 8.

19.2. En el caso de suelos granulares el asentamiento diferencial se puede estimar como el 75% del asentamiento total.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



SENCICO

SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN
PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

PROPUESTA DE
NORMA E.060
CONCRETO ARMADO

2019

CAPÍTULO 9
REQUISITOS DE RESISTENCIA Y DE SERVICIO

9.1 GENERALIDADES

9.1.1 Las estructuras y los elementos estructurales deberán diseñarse para obtener en todas sus secciones **resistencias de diseño** (ϕR_n) por lo menos iguales a las **resistencias requeridas** (R_u), calculadas para las cargas y fuerzas amplificadas en las combinaciones que se estipulan en esta Norma. En todas las secciones de los elementos estructurales deberá cumplirse:

$$\phi R_n \geq R_u$$

9.1.2 Las estructuras y los elementos estructurales deberán cumplir además con todos los demás requisitos de esta Norma, para garantizar un comportamiento adecuado bajo cargas de servicio.

PARTE 1 - REQUISITOS GENERALES DE RESISTENCIA

9.2 RESISTENCIA REQUERIDA

9.2.1 La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo:

$$U = 1,4 CM + 1,7 CV \quad (9-1)$$

9.2.2 Si en el diseño se tuviera que considerar cargas de viento (CV), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,25 (CM + CV \pm CW)$$

(9-2)

$$U = 0,9 CM \pm 1,25 CV$$

(9-3)

9.2.3 Si en el diseño se tuviera que considerar cargas de sismo (CS), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,25 (CM + CV) \pm CS \quad (9-4)$$

$$U = 0,9 CM \pm CS \quad (9-5)$$

9.2.4 No será necesario considerar acciones de sismo y de viento simultáneamente.

9.2.5 Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto del peso y empuje lateral de los suelos (CE), la presión ejercida por el agua contenida en el suelo o la presión y peso ejercidos por otros materiales, además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 CM + 1,7 CV + 1,7 CE$$

(9-6)

En el caso en que la carga muerta o la carga viva reduzcan el efecto del empuje lateral, se usará:

$$U = 0,9 CM + 1,7 CE$$

(9-7)

9.2.6 Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas debidas a peso y presión de líquidos (CL) con densidades bien definidas y alturas máximas controladas, además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 CM + 1,7 CV + 1,4 CL$$

(9-8)

9.2.7 Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas de impacto, éstas deberán incluirse en la carga viva (CV).

9.2.8 Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de las cargas de nieve o granizo, éstas deberán considerarse como cargas vivas (CV).

9.2.9 Si fuera necesario incluir los efectos (CT) de los asentamientos diferenciales, flujo plástico del concreto, retracción restringida del concreto, expansión de concretos con retracción compensada o cambios de temperatura, la resistencia requerida, además de lo indicado en 9.2.1, deberá ser como mínimo:

$$U = 1,05 CM + 1,25 CV + 1,05 CT \quad (9-9)$$

$$U = 1,4 CM + 1,4 CT$$

(9-10)

9.2.10 Las estimaciones de los asentamientos diferenciales, flujo plástico del concreto, retracción restringida, la expansión de concretos de retracción compensada o cambios de temperatura deben basarse en una determinación realista de tales efectos durante la vida útil de la estructura.

9.2.11 Para el diseño de zonas de anclaje de tendones de postensado, se aplicará un factor de carga de 1,2 a la fuerza máxima aplicada por el gato.

9.3 RESISTENCIA DE DISEÑO

9.3.1 Las resistencias de diseño (ϕR_n) proporcionada por un elemento, sus conexiones con otros elementos, así como sus secciones transversales, en términos de flexión, carga axial, cortante y torsión, deben tomarse como la resistencia nominal calculada de acuerdo con los requisitos y suposiciones de esta Norma, multiplicada por los factores ϕ de reducción de resistencia especificados a continuación.

9.3.2 El factor de reducción de resistencia, ϕ , debe ser el especificado en 9.3.2.1 a 9.3.2.3:

9.3.2.1 Flexión sin carga axial.....
0,90

9.3.2.2 Carga axial y carga axial con flexión:

(a) Carga axial de tracción con o sin flexión.....
0,90

(b) Carga axial de compresión con o sin flexión:
Elementos con refuerzo en espiral según 10.9.3.....
0,75

Otros elementos.....
0,70

Para elementos en flexocompresión ϕ puede incrementarse linealmente hasta 0,90 en la medida que ϕP_n disminuye desde $0,1 f_c A_g$ ó ϕP_b , el que sea menor, hasta cero.

9.3.2.3 Cortante y torsión.....
0,85

9.3.2.4 Aplastamiento en el concreto (excepto para las zonas de anclajes de postensado)....
0,70

9.3.2.5 Zonas de anclaje de postensado.....
0,85

9.3.2.6 Las secciones en flexión en los elementos pretensados donde la longitud embebida del torón (*strand*) es menor que la longitud de desarrollo, como se establece en 12.9.1.1:

(a) Desde el extremo del elemento hasta el extremo de la longitud de transferencia.....
0,75

(b) Desde el extremo de la longitud de transferencia hasta el extremo de la longitud de desarrollo, ϕ puede incrementarse linealmente desde 0,75 hasta 0,9.

Donde la adherencia del torón no se extiende hasta el extremo del elemento, se debe asumir que el embebido del torón se inicia en el extremo de la longitud no adherida (véase también 12.9.3).

9.3.2.7 Las longitudes de desarrollo especificadas en el capítulo 12 no requieren de un factor ϕ .

9.3.2.8 En el Capítulo 22, concreto estructural simple, ϕ debe ser 0,65 para flexión, compresión, cortante y aplastamiento.

9.4 RESISTENCIA MÍNIMA DEL CONCRETO ESTRUCTURAL

9.4.1 Para el concreto estructural, f_c no debe ser inferior a 17 MPa, salvo para concreto estructural simple (véase 22.2.4). No se establece un valor máximo para f_c salvo que se encuentre restringido por alguna disposición específica de esta Norma (véase 21.3.2).

9.5 RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL REFUERZO

9.5.1 Los valores de f_y y f_{yt} usados en los cálculos de diseño no deben exceder de 550 MPa, excepto para los aceros de preesforzado, para los refuerzos transversales en espiral en 10.9.3, el refuerzo por cortante y torsión (véase 11.5.2 y 11.6.3.4). Para los elementos con responsabilidad sísmica, véase 21.3.3.

PARTE 2 - REQUISITOS GENERALES DE SERVICIO

Para estimar los esfuerzos en el acero y el concreto producidos por las acciones exteriores en condiciones de servicio, pueden utilizarse las hipótesis usuales de la teoría elástica de vigas. Si el momento actuante en servicio es menor que el momento asociado con el agrietamiento por flexión de la sección, se considerará la sección completa del concreto sin tener en cuenta el acero de refuerzo. Si el momento actuante es mayor que el momento de agrietamiento se utilizarán las propiedades de la sección agrietada transformada, despreciando el aporte del concreto en la zona de tracción.

9.6 CONTROL DE DEFLEXIONES

9.6.1 Los elementos de concreto reforzado sometidos a flexión deben diseñarse para que tengan una rigidez adecuada con el fin de limitar cualquier deformación que pudiese afectar adversamente la resistencia o el funcionamiento de la estructura bajo condiciones de servicio.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Administración de Vivienda y Urbanismo

Dirección Nacional de Urbanismo

ICI INGESOFT

NORMA TÉCNICA

ESTRUCTURAS

E.070

ALBAÑILERÍA

CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Artículo 22.- DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma se utilizará las siguientes definiciones:

- a) **SISMO SEVERO.** Es aquél proporcionado por la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, empleando un coeficiente de reducción de la sollicitación sísmica $R = 3$.
- b) **SISMO MODERADO.** Es aquél que proporciona fuerzas de inercia equivalentes a la mitad de los valores producidos por el "sismo severo".

Artículo 23.- CONSIDERACIONES GENERALES

23.1 La Norma establece que el diseño de los muros cubra todo su rango de comportamiento, desde la etapa elástica hasta su probable incursión en el rango inelástico, proveyendo suficiente ductilidad y control de la degradación de resistencia y rigidez. El diseño es por el método de resistencia, con criterios de desempeño. El diseño está orientado, en consecuencia, a proteger a la estructura contra daños ante eventos sísmicos frecuentes (sismo moderado) y a proveer la necesaria resistencia para soportar el sismo severo, conduciendo el tipo de falla y limitando la degradación de resistencia y rigidez con el propósito de limitar el nivel de daños en los muros, de manera que éstos sean económicamente reparables mediante procedimientos sencillos.

23.2 Para los propósitos de esta Norma, se establece los siguientes considerandos:

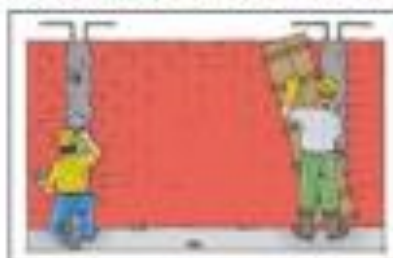
- a) El "sismo moderado" no debe producir la fisuración de ningún muro portante.
- b) Los elementos de acoplamiento entre muros deben funcionar como una primera línea de resistencia sísmica, disipando energía antes de que fallen los muros de albañilería, por lo que esos elementos deberán conducirse hacia una falla dúctil por flexión.
- c) El límite máximo de la distorsión angular ante la acción del "sismo severo" se fija en 1/200, para permitir que el muro sea reparable pasado el evento sísmico.
- d) Los muros deben ser diseñados por capacidad de tal modo que puedan soportar la carga asociada a su incursión inelástica, y que proporcionen al edificio una resistencia a corte mayor o igual que la carga producida por el "sismo severo".
- e) Se asume que la forma de falla de los muros confinados ante la acción del "sismo severo" será por corte, independientemente de su esbeltez.
- f) La forma de falla de los muros armados es dependiente de su esbeltez. Los procedimientos de diseño indicados en 8.7 tienden a orientar el comportamiento de los muros hacia una falla por flexión, con la formación de rótulas plásticas en su parte baja.

Artículo 24.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL

24.1 El análisis estructural de los edificios de albañilería se realizará por métodos elásticos teniendo en cuenta los efectos causados por las cargas muertas, las cargas vivas y el sismo. La carga gravitacional para cada muro podrá ser obtenida por cualquier método racional.

24.2 La determinación del cortante basal y su distribución en elevación, se hará de acuerdo a lo indicado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN SISMO RESISTENTE DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA



DESARROLLADO POR:



PUBLICACIÓN FINANCIADA POR:



ais ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE INGENIERÍA SÍSMICA

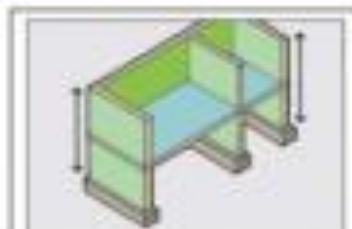
LA RED
LA RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN PREVENCIÓN
DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA - LA RED

EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DE UNO Y DOS PISOS EN MAMPOSTERÍA

IRREGULARIDAD EN ALTURA

Vulnerabilidad Baja

- La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.



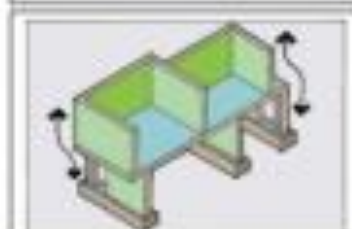
Vulnerabilidad Media

- Algunos muros presentan discontinuidades desde la cimentación hasta la cubierta.



Vulnerabilidad Alta

- La mayoría de los muros no son continuos en altura desde su cimentación hasta la cubierta.
- Cambio de alineación en el sistema de muros en dirección horizontal.
- Cambio de sistema de muros en pisos superiores o columnas en el piso inferior.



ASPECTOS GEOMÉTRICOS

IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

Vulnerabilidad Baja

- Forma geométrica regular y aproximadamente simétrica
- Largo menor que 3 veces ancho
- No tiene "entradas y salidas" como las que se muestran en las otras dos figuras, visto tanto en planta como en alzado.



Vulnerabilidad Media

- Presenta algunas irregularidades en planta o en altura en sus pronunciadas.



Vulnerabilidad Alta

- El largo es mayor que 3 veces ancho
- La forma es irregular, con entradas y salidas abruptas.



ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MORTERO

Vulnerabilidad Baja

- El espesor de la mortera de las juntas está entre 0.7 y 1.3 cm.
- Las juntas son uniformes y continuas.
- Hay juntas de buena calidad verticales y horizontales rodeando cada unidad de mampostería.
- El mortero es de buena calidad y presenta buena adherencia con la pieza de mampostería.



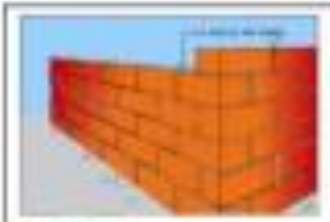
Vulnerabilidad Media

- El espesor de la mortera de las juntas es mayor a 1.3 cm o menor de 0.7 cm.
- Las juntas no son uniformes.
- No existen juntas verticales o son de mala calidad.



Vulnerabilidad Alta

- La pega es muy pobre entre los bloques, casi inexistente.
- Poca regularidad en la alineación de las piezas.
- El mortero es de muy mala calidad o evidencia separación con las piezas de mampostería.
- No existen juntas verticales y/o horizontales en zonas del muro.



TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA**Vulnerabilidad Baja**

- Las unidades de mampostería están trabadas.
- Las unidades de mampostería son de buena calidad. No presentan agrietamientos importantes, ni hay piezas deterioradas o rotas.
- Las piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

**Vulnerabilidad Media**

- Algunas piezas están trabadas, mientras otras no lo están. Siendo la mayoría de la primera clase.
- Algunas piezas presentan agrietamientos o deterioro.
- Algunas piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

**Vulnerabilidad Alta**

- Las unidades de mampostería NO están trabadas (peñas).
- Las unidades de mampostería son de muy mala calidad. Se presentan agrietamientos importantes con piezas deterioradas o rotas.
- Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

**CALIDAD DE LOS MATERIALES****Vulnerabilidad Baja**

- El mortero no se deja rayar o desmenuar con un clavo o herramienta metálica.
- El concreto tiene buen aspecto, sin horchales y el acero se está expone.
- En los elementos de confinamiento es concreto reforzado, hay estribos abundantes y por lo menos 3 a 4 barras lisas 3 en sentido longitudinal.
- El ladrillo es de buena calidad, no está muy fríasido, quebrado, ni desmenuado y resista golpes de por lo menos 2 metros de alto sin desintegrarse ni deteriorarse en forma apreciable.

**Vulnerabilidad Media**

- Se cumplen varios de los requisitos mencionados anteriormente.

**Vulnerabilidad Alta**

- No se cumplen más de dos requisitos de los mencionados anteriormente.



ASPECTOS ESTRUCTURALES

MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

Vulnerabilidad Baja

- Todos los muros de mampostería de la vivienda están confinados con vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de ellos.
- El espaciamiento mínimo entre elementos de confinamiento es del orden de 4 m o la altura entre pisos.
- Todos los elementos de confinamiento tienen refuerzo tanto longitudinal como transversal y está adecuadamente dispuesto.
- Las columnas y arriostros también están confinados.



Vulnerabilidad Media

- Algunos muros de la edificación no cumplen con los requisitos mencionados anteriormente.

Vulnerabilidad Alta

- La mayoría de los muros de mampostería de la vivienda no tienen confinamiento mediante columnas y vigas de concreto reforzado.

DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

Vulnerabilidad Baja

- Las columnas y vigas tienen más de 20 cm de espesor o más de 400 cm² de área transversal.
- Las columnas y vigas tienen al menos 4 barras hls 3 longitudinales y estribos especiales a no más de 10 o 15 cm.
- Existe un buen acople entre el muro de mampostería y los elementos de confinamiento.
- El refuerzo longitudinal de las columnas y vigas debe estar adecuadamente anclado en sus extremos y a los elementos de la estructura.



Vulnerabilidad Media

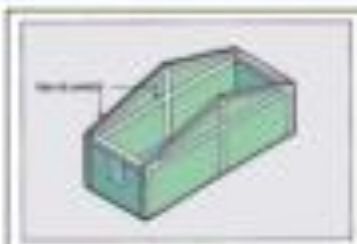
- No todos las columnas y vigas cumplen con los requisitos anteriores.

Vulnerabilidad Alta

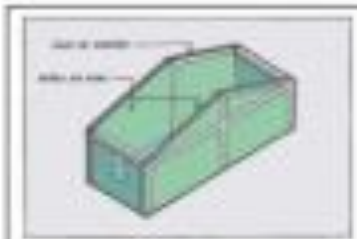
- La mayoría de las columnas y vigas de confinamiento no cumplen con los requisitos establecidos anteriormente.

VIGAS DE AMARRE O CORONA**Vulnerabilidad Baja**

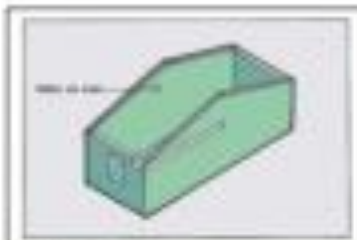
- Existen vigas de amarre o de corona en concreto reforzado en todos los muros, parapetos, fachadas y cubetas en mampostería.

**Vulnerabilidad Media**

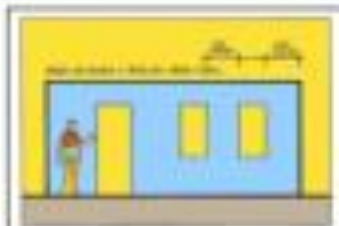
- No todos los muros o elementos de mampostería disponen de vigas de amarre o de corona.

**Vulnerabilidad alta**

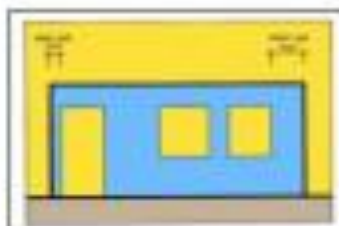
- La vivienda no dispone de vigas de amarre o corona en los muros o elementos de mampostería.

**CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS****Vulnerabilidad Baja**

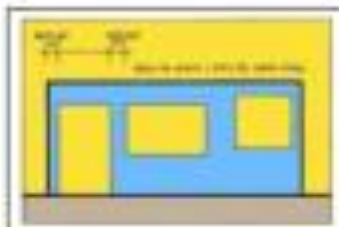
- Las aberturas en los muros estructurales totalizan menos del 10% del área total del muro.
- La longitud total de aberturas en el muro corresponde a menos de la mitad de la longitud total del muro.
- Existe una distancia desde el borde del muro hasta la abertura adyacente igual a la altura de la misma o 30 cm, lo que sea mayor.

**Vulnerabilidad Media**

- No se cumplen algunos de los anteriores requisitos en algunos de los muros de la vivienda.

**Vulnerabilidad Alta**

- Ningún muro estructural de la vivienda cumple con los requisitos anteriores.



ENTREPISO**Vulnerabilidad Baja**

- El entrepiso está conformado por placas de concreto fundidas en el sitio o placas prefabricadas que funcionan de manera monolítica.
- La placa de entrepiso se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.
- La placa de entrepiso es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que la componen.

**Vulnerabilidad Medio**

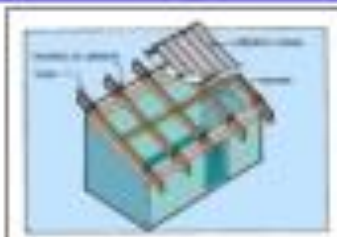
- La placa de entrepiso no cumple con alguna de las anteriores consideraciones.

**Vulnerabilidad Alta**

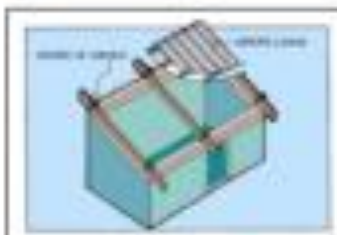
- La placa de entrepiso no cumple con varias de las consideraciones anteriores.
- Los entrepisos están conformados por maderas o combinaciones de materiales (guacas, mortero, madera, concreto) y no proporcionan las características de continuidad y empuje deseados.

**AMARRE DE CUBIERTAS****Vulnerabilidad Baja**

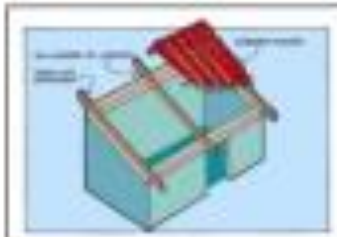
- Existen tornillos, alambres o conexiones similares que atan el techo a los muros.
- Hay anclajeamiento de las vigas y la distancia entre vigas no es muy grande.
- La cubierta es liviana y está debidamente anclada y apoyada a la estructura de cubierta.

**Vulnerabilidad Medio**

- Algunas de las anteriores requisitos se cumplen.

**Vulnerabilidad Alta**

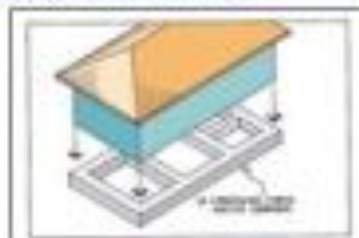
- La mayoría de los requisitos mencionados anteriormente no se cumplen.
- La cubierta es pesada y no está debidamente apoyada o anclada.



CIMENTACIÓN

Vulnerabilidad Baja

- La cimentación está conformada por vigas corridas de concreto reforzado bajo los muros estructurales.
- Las vigas de cimentación conforman anillos armados.
- Las vigas de cimentación de concreto reforzado cumplen los demás requisitos establecidos en el capítulo 2 de este manual.



Vulnerabilidad Media

- La cimentación no está debidamente armada.
- No se cumplen algunos de los requerimientos anteriores.



Vulnerabilidad Alta

- La edificación no cuenta con una cimentación adecuada de acuerdo con los requerimientos anteriores.



SUELOS

Vulnerabilidad Baja

- El suelo de la fundación es duro. Esto se puede saber cuando alrededor de la edificación se veían hundimientos, cuando se ve evidencia de grietas o pastas incluídas, se ve asfalto vibrante cuando pasa un vehículo pesado cerca de la vivienda o cuando en general las viviendas se presentan agrietamiento o daños generalizados, especialmente graves en los pisos o fundamentos y distorsión en el techo.



Vulnerabilidad Media

- El suelo de la fundación es de mediana resistencia. Se puede presentar en general algunos hundimientos y distorsiones por el paso de vehículos pesados. Se pueden identificar algunos daños generalizados en viviendas o manifestaciones de hundimientos pequeños.



Vulnerabilidad Alta

- El suelo de la fundación es blando o es arena suelta. Se sabe por el hundimiento en las zonas vecinas, se ve la vibración al paso de vehículos pesados y la vivienda ha presentado asentamientos considerables en el tiempo de construcción. La mayoría de las viviendas de la zona presentan agrietamiento y/o hundimientos.



ENTORNO

Vulnerabilidad Baja

- La topografía donde se encuentre la vivienda es plana o muy poco inclinada.



Vulnerabilidad Media

- La topografía donde se encuentre la casa tiene un ángulo entre 25 o 30 grados de inclinación con la horizontal.



Vulnerabilidad Alta

- La vivienda se encuentra localizada en pendientes con una inclinación mayor de 30 grados con la horizontal.



RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
+ Irregularidad en planta de la edificación			
+ Cantidad de muros en las dos direcciones			
+ Irregularidad en altura			
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
+ Calidad de las juntas de pega en mamparas			
+ Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
+ Calidad de las juntas de los materiales			
ASPECTOS ESTRUCTURALES			
+ Muros confinados y reforzados			
+ Detalles de columnas y vigas de confinamiento			
+ Vigas de amarre o corona			
+ Características de los aberturas			
+ Entrepiso			
+ Anclaje de coberturas			
CIMENTACIÓN			
SUBSUELO			
ENTORNO			
	BAJA	MEDIA	ALTA
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA VIVIENDA			

ANEXO 5: ESTUDIO DE SUELOS Y ESCLEROMETRIA



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO:

**"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS
EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE
MEJORA, HUARMEY, 2022"**



SOLICITANTE:

TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES.

UBICACIÓN:

DISTRITO : HUARMEY
PROVINCIA : HUARMEY
REGIÓN : ANCASH

CHIMBOTE, ABRIL DEL 2023

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

INDICE

1.00	GENERALIDADES	3
1.1.	OBJETO DEL ESTUDIO	3
1.2.	METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO	4
1.3.	PLAN DE TRABAJO	5
2.00	UBICACIÓN DE AREA EN ESTUDIO	6
2.1.	CONDICIONES CLIMATICAS DEL AREA EN ESTUDIO	8
2.2.	ALCANCES DEL TRABAJO	9
2.3.	GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO	9
2.4.	TECTONISMO	14
2.5.	SISMICIDAD.	14
3.00	TRABAJOS DE CAMPO	16
3.1.	EXCAVACIONES:	16
3.2.	MUESTREOS	16
3.3.	ENSAYOS DE LABORATORIO	16
4.00	ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS	17
5.00	ENSAYOS STANDAR	17
5.1.	ENSAYOS ESPECIALES	17
5.2.	CLASIFICACION DE SUELO	17
6.00	CONFORMACION DEL SUBSUELO:	18
7.00	CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.	18
7.1.	AGRESIVIDAD DEL SUELO.	18
7.2.	DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.	19
7.3.	DE LOS TERRENOS COLINDANTES	19
8.00	ANÁLISIS DEL SUELO (CALICATA)	20
9.00	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:	22



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

INFORME TECNICO DEL PROYECTO DE TESIS **ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE** **CIMENTACION**

1.00 GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente informe técnico tiene por objeto realizar el estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación del proyecto: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022".

El presente se realizará mediante trabajos de campo a través de excavaciones de calicatas a tajo abierto, así como ensayos en el laboratorio y labores de gabinete, en base a los cuales se definen los estratos del subsuelo y sus principales características físicas y mecánicas.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere de los siguientes objetivos secundarios:

- Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- Ejecución de prospecciones geotécnicas de campo.
- Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos en suelos.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- Elaboración de los perfiles estratigráficos de las calicatas y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- Calculo de la capacidad portante y recomendaciones técnicas.
- Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos del solicitante para el presente estudio.

1.2. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de tres días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.
- Programación de las actividades a ejecutarse por la brigada de calicateros en el área de estudio.
- Clasificación visual manual de las muestras, se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos y químicos.
- Los resultados tanto de laboratorio como de campo, son plasmados en un perfil estratigráfico de cada calicata que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Juan Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

“Practica Recomendable para la Descripción de Suelos”, para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará la obra en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse), agresividad química de los suelos y otros parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Recomendaciones técnicas, diseño estructural, consideraciones constructivas y sismo resistentes del proyecto.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3. PLAN DE TRABAJO

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

_ Frente de excavaciones de calicatas (entre 2.30 hasta 2.50 m de profundidad).

CALICATAS REALIZADAS

Calicata	Profundidad (m)
C-01	2.30
C-02	2.50
C-03	2.40
C-04	2.50
C-05	2.30

(Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad). También se incluyen los ensayos de laboratorio de química de suelos (contenido de sales solubles totales y pH).

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia de los integrantes del equipo técnico.

b) Programa de actividades y recursos logísticos

En principio, el programa de actividades ha conservado la estructura inicialmente planteada en la propuesta técnico-económica para este estudio, no obstante, hubo ampliación del tiempo de ejecución del estudio por mutuo acuerdo entre las partes.

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta técnica-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.

2.00 UBICACIÓN DE AREA EN ESTUDIO

El Área de estudio para el proyecto de tesis: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022", se encuentra ubicado en el AA.HH. Buena Villa, Distrito de Huarmey, Provincia del Huarmey, Departamento de Ancash.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICA ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

El terreno en estudio presenta una superficie con pendientes mínimas; el material que predomina en la zona está conformado por arenas mal gradadas de color según la humedad que presenta predominando el beige claro, oscuro y gris.

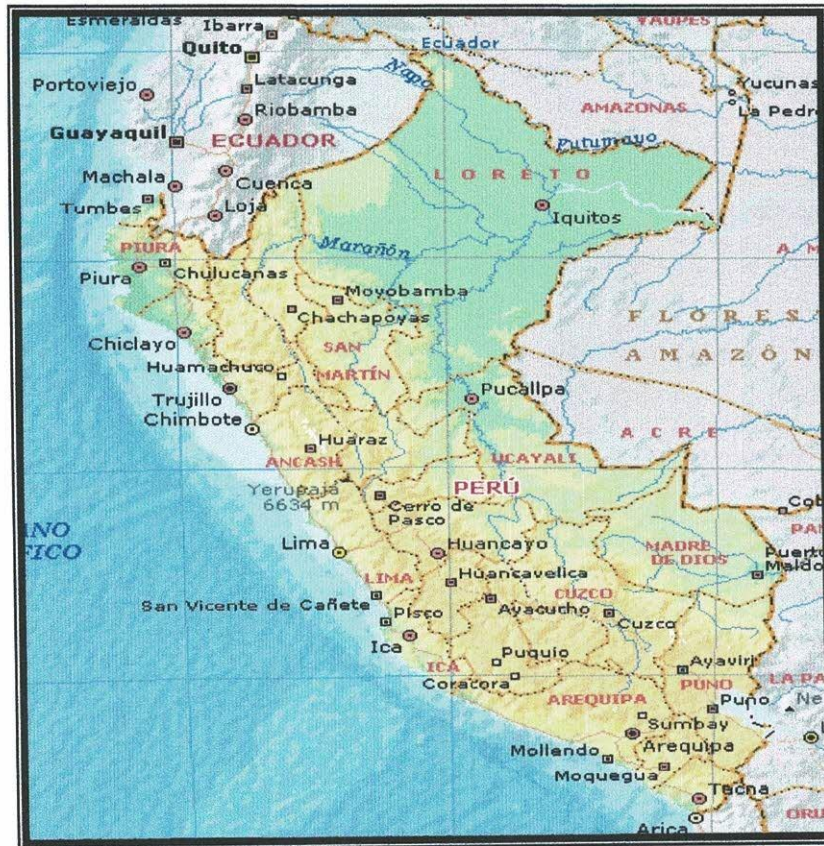


FIGURA N° 01: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad Huarney, Provincia de Huarney, Departamento de Ancash

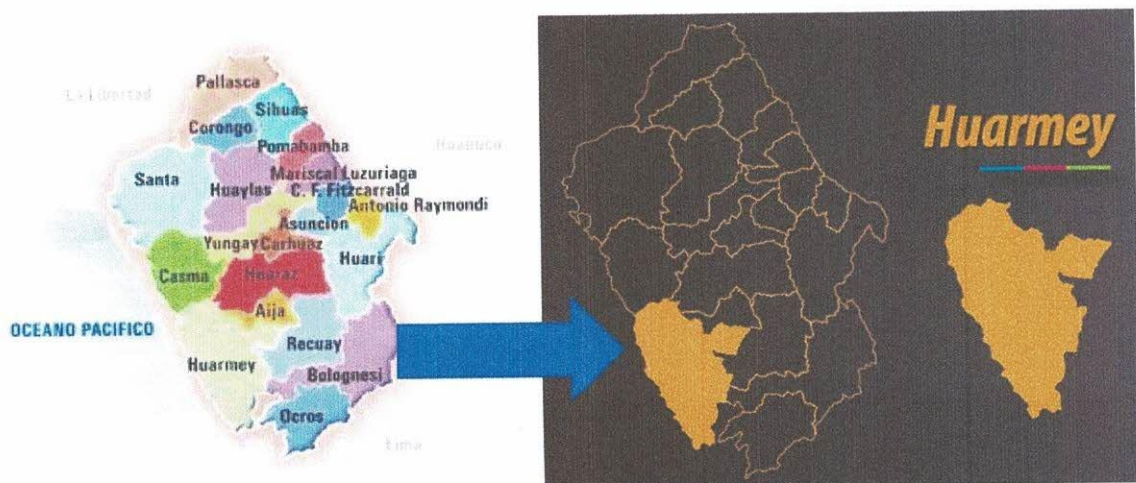


FIGURA N° 02: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se Encuentra en la Provincia de Huarney.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

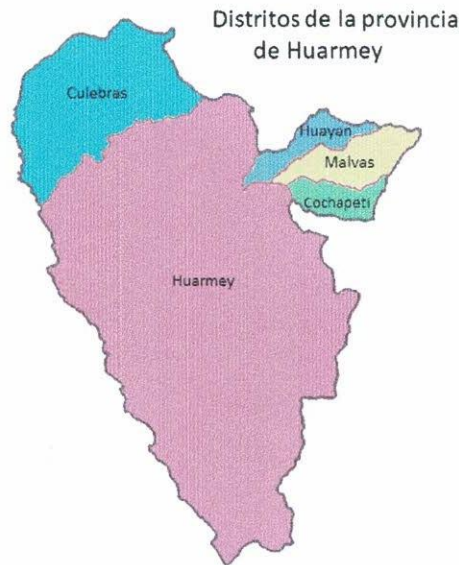


FIGURA N° 02: Mapa distrital Huarney. La zona en estudio se encuentra en el Distrito de Huarney.

2.1. CONDICIONES CLIMATICAS DEL AREA EN ESTUDIO

El clima de la Ciudad de Huarney es templado y húmedo con temperaturas promedio de 12°C y 28°C, pudiendo llegar en verano a un máximo que es de 35°.

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA:

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Huarney está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Huarney. La humedad relativa media mensual histórica es de 73%



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Huarney, en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

2.2. ALCANCES DEL TRABAJO

El presente informe técnico y el trabajo desarrollado tienen por finalidad:

- Determinar las propiedades del subsuelo, estableciendo su comportamiento para resistir los esfuerzos que serán transmitidos por las sollicitaciones de carga y con la finalidad de minimizar fallas.

2.3. GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

Geomorfología general

De acuerdo a la zonificación regional, el valle de Huarney es zona de depósitos aluvionales y maduro en relación a su etapa de desarrollo geomorfológico, dado que su área se ubica en zonas planas de pendiente muy suave, siendo propiamente una planicie costera.

La ciudad de Huarney y sus alrededores está ubicado dentro de las siguientes unidades geomorfológicas:

- c) El Litoral Marino
- d) El Valle
- e) Las Colinas Costeras
- f) Arenas eólicas
- g) El Litoral Marino

El Litoral marino de Huarney presenta dos unidades bien marcadas.

Morfología de acantilados

Se ubican en el lado Sur y Norte de la desembocadura del río Huarney, caracterizado por ser un litoral muy agreste con escarpas verticales y cavernas, y con playas angostas.

Morfología de la playa (desembocadura del río Huarney)

Es la parte final del recorrido del río Huarney, donde en épocas de lluvias se depositan sedimentos finos hasta gravas, siendo un área de gran acumulación de sedimentos con superficie plana y ondulada.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

El valle de Huarmey

Depósito fluvio-aluviales

Estos depósitos se extienden desde unos 20 km río arriba, porque desde ella se extiende esta acumulación que aprovecha la pendiente de la quebrada.

Colinas

Presentan superficies accidentadas que se elevan desde 0,00 m. hasta 200 msnm. Estas colinas rodean parcialmente la ciudad de Huarmey. Son superficies ligeramente cubiertas por depósitos eólicos.

Arenas eólicas y dunas

Forman acumulaciones superficiales formando dunas en la parte Oeste del río Huarmey y en la playa, como montículos de arena sin ninguna importancia para el presente estudio.

Geología Regional

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

h) Cretácico

Grupo Casma

En la región aflora la secuencia volcánica de andesitas, dacitas, riolitas y piroclásticos, estas unidades son marinas y seguidas hacia el Este por cantidades crecientes de volcánicos subaéreos. Esta secuencia es interrumpido por el complejo intrusivo del batolito de la costa.

Terciario (Ts-al)

Son acumulaciones de depósitos aluviales constituido por conglomerados y gravas consolidadas que afloran en las cercanías del valle (mapa geológico).

Cuaternario

Depósitos fluvio-aluviales

Depósitos eólicos.

Intrusivo (dioritas y granodioritas)

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
SERVICIOS DE CONSULTORIA Y ASesorIA EN
INGENIERIA CIVIL Y MECANICA DE SUELOS
Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

Estas rocas afloran en el Sur, Norte y Este del valle de Huarney, son rocas ígneas de textura granular, holocristalina, fracturadas en la superficie y con exfoliación esferoidal formando colinas onduladas.

Geología local

En el valle de Huarney se han identificado las siguientes litologías:

i) Cretácico

Grupo Casma

En los afloramientos rocosos de las partes altas de la periferia de la ciudad de Casma, se presentan formaciones volcánicas de rocas fracturadas de color gris verdoso, con presencia de seudoestratificaciones de rumbo NO-EN, formados por flujos de andesita, ignibrita y dacita hasta aglomerados, así como flujos piroclásticos submarinos.

Según el boletín de INGEMMET (1979), en el lugar se ha encontrado la formación Zorra (Ki-z) del Grupo Casma, así como el subgrupo los Moros (Ki-lm).

El basamento rocoso que infrayace a los depósitos aluviales Huarney está formado por grandes acumulaciones de conglomerados de naturaleza heterométrica, cementados y compactos.

b) Cuaternario

Depósitos Fluvio-aluviales (Q-al)

El valle de Huarney está cubierto por una gran potencia de los depósitos fluvio-aluviales con intercalaciones de sedimentos finos de arcillas y limos, con horizontes de arena, gravas y cantos rodados en profundidades variables. La potencia de estos depósitos es de aproximadamente de 100 m. El nivel freático se encuentra en una profundidad promedio de 3,0 m.

Depósitos eólicos.(Q-e)

Los depósitos eólicos se encuentran en la parte Oeste de la ciudad de Huarney, en una extensión considerable. Estos depósitos o dunas no afectarán a las construcciones proyectadas en la ciudad de Huarney.

Condiciones de estabilidad geológica

j) Basamento Rocosos volcánico (Estable)



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

Las rocas volcánicas como material de cimentación para la construcción de reservorios es altamente estable. Sin embargo, es necesario excavar hasta remover las capas de roca meteorizadas y fracturadas. Las fracturas principales tienen rumbo NE- NO, con inclinaciones subverticales y están acompañadas por otras microfracturas de rumbo paralelo a la fractura principal. En resumen, para las cimentaciones de las obras de ingeniería será necesario realizar voladuras hasta llegar a roca fresca.

Llanura aluvial

Estas acumulaciones son rellenos naturales producto de erosión y transporte de materiales provenientes de la parte media y alta de la cuenca del río Huarmey, siendo sus componentes arenas, gravas, cantos rodados y bloques de diámetros variables, desde 0,10 m hasta 1,0 m. Para taludes en excavaciones se adoptará taludes verticales hasta 0,25H:1.0V. La línea de impulsión se emplazará en este tipo de suelo estable.

Geodinámica Interna

Sismicidad de la zona:

La distribución de sismos en tiempo y espacio es una materia elemental en sismología, observaciones sísmicas, las cuales no solo debe tenerse en cuenta el número de eventos registrados, sino también su dimensión, frecuencia y distribución espacial, así como su modo de ocurrencia.

Sismicidad Histórica:

Aunque se tiene referencias históricas del impacto de terremotos durante el Imperio de los Incas, la información se remonta a la época de la conquista. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado (1968) y Tesis, de los cuales hacemos algunas referencias de eventos sísmicos hasta antes del 23 de Junio del 2001.

19 de Febrero de 1600.- A las 05:00 Fuerte sismo causado por la explosión del Volcán Huaynaputina (Omate), la lluvia de ceniza obscureció el cielo de la Ciudad de Arequipa, según el relato del Padre Bartolomé Descaurt. Se desplomaron todos los edificios con excepción de los más pequeños, alcanzando una intensidad de XI en la Escala Modificada de Mercalli, en la zona del volcán.

24 de Agosto de 1942.- A las 17:51. Terremoto en la región limítrofe de los



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue, situado entre los paralelos de 14° y 16° de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 18,000 kilómetros cuadrados. Murieron 30 personas por los desplomes de las casas y 25 heridos por diversas causas. Se sintió fuertemente en las poblaciones de Camaná, Chuquibamba, Aplao y Mollendo, con menor intensidad en Moquegua, Huancayo, Cerro de Pasco, Ayacucho, Huancavelica, Cuzco, Cajatambo, Huaraz y Lima. Su posición geográfica fue -15° Lat. S. y -76° long. W. y una magnitud de 8.4, en Arequipa tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

03 de Octubre de 1951.- A las 06:08. Fuerte temblor en el Sur del país. En la ciudad de Tacna se cuartearon las paredes de un edificio moderno, alcanzó una intensidad del grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Arica. La posición geográfica fue de -17° Lat. S. y 71° Long. W., y su profundidad de 100 Km.

15 de Enero de 1958.- A las 14:14:29. Terremoto en Arequipa que causó 28 muertos y 133 heridos. Alcanzó una intensidad del grado VII en la Escala Modificada de Mercalli, y de grado VIII en la escala internacional de intensidad sísmica M.S.K. (Medvedev, Sponheuer y Karnik), este movimiento causó daños de diversa magnitud en todas las viviendas construidas a base de sillar, resistiendo sólo los inmuebles construidos después de 1940.

23 de Junio de 2001.- A las 15 horas 33 minutos, terremoto destructor que afectó el Sur del Perú, particularmente los Departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la complejidad de su registro y ocurrencia. El terremoto ha originado varios miles de post-sacudidas o réplicas.

Las localidades más afectadas por el terremoto fueron las ciudades de Moquegua, Tacna, Arequipa, Valle de Tambo, Caravelí, Chuquibamba, Ilo, algunos pueblos del interior y Camaná por el efecto del Tsunami.

El Sistema de Defensa Civil y medios de comunicación han informado la muerte de 35 personas en los departamentos antes mencionados, así como desaparecidos y miles de edificaciones destruidas



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

2.4. TECTONISMO

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Chimbote y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

2.5. SISMICIDAD.

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor ó menor frecuencia de estos movimientos, así enemos que las Normas Sismo - resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al país en cuatro zonas: Parámetros de Diseño Sismo Resistente

De acuerdo al Reglamento Nacional de construcciones y a la norma técnica de edificaciones E-030 -Diseño Sismo Resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

(a) Factor de Zona _____ $Z = 0.45(*)$

(b) Condiciones Geotécnicas

El suelo investigado pertenece al perfil Tipo S2, que corresponde a un suelo intermedio.

(c) Periodo de Vibración del Suelo _____ $T_0 = 0.6 \text{ seg}$

(d) Factor de Amplificación del Suelo _____ $S = 1.3$

(e) Factor de Amplificación Sísmica (C)

Se calculará en base a la siguiente expresión:

$$C = 2.5 * \frac{T_0}{T} \quad C \leq 2.5$$

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura =H/Ct

(f) Categoría de la Edificación _____ A

(g) Factor de Uso _____ U=1.5

(h) La fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinará por la formula siguiente:

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

V= CORTANTE BASAL

U=FACTOR DE USO

S= FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO

C=FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA

R=COEFICINTE DE REDUCCION

P=PESO DE LA EDIFICACION



A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla N°01. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en el suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

FIGURA N° 1

**El área en estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.*



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de alta sismicidad (Zona 4), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli Modificada

3.00 TRABAJOS DE CAMPO

3.1. EXCAVACIONES:

Se realizaron cinco (05) calicatas en la modalidad de “tajo abierto”, las mismas que fueron ubicadas convenientemente y con profundidades suficientes.

Este sistema de exploración nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, color, humedad, plasticidad, compacidad, etc.

Las excavaciones realizadas alcanzaron hasta 2.50 m de profundidad

En las excavaciones realizadas no se detectó la presencia de nivel freático (ver registro de excavaciones en el anexo)

3.2. MUESTREO

Se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato y en cada una de las excavaciones, de las cuales se ensayaron en el laboratorio, realizándose ensayos con fines de cimentación para su identificación y clasificación

Paralelamente al muestreo, se elaboraron los registros de excavaciones de cada una de ellas, indicando las principales características de todos los estratos encontrados.

3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas realizadas, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 14 ensayos de análisis granulométrico por tamizado, 14 contenidos de humedad, 14 ensayos de límite líquido y 14 límite plástico, 02 DPL, 24 Esclerometrías. Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de la empresa Corporación Geotecnia SAC, han sido clasificadas



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los ensayos anteriormente mencionados se realizaron en el Laboratorio de Corporación Geotecnia Sac. Instalado en la ciudad de Nuevo Chimbote. Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Normas Peruanas E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM).

4.00 ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS

Para estimar la agresividad de los suelos sobre estructura, se han ejecutado los siguientes ensayos químicos sobre muestras de suelo obtenidas: 01 ensayo de contenido de sales solubles totales de la calicata N°01, (AASHTO-T289).

Los resultados de los ensayos químicos se presentan en el Anexo.

5.00 ENSAYOS STANDAR

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

5.1. ENSAYOS ESPECIALES

Se realizó el siguiente ensayo

Ensayo DPL ASTM D 3441

Esclerometría ASTM C 805

5.2. CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo al American Association of State Highway Official (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

De acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio, para los terrenos naturales que servirán como sub rasante



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

6.00 CONFORMACION DEL SUBSUELO:

El área en estudio presenta los siguientes datos: C01 de dos estratos, con una profundidad total de 2.30m., conformado de arenas mal gradadas. Seguidamente las calicatas C02, C03, C04 y C05 de tres estratos, con profundidades totales de 2.30m, 2.50m, 2.40m y 2.50m respectivamente conformadas de arena mal gradada, Arena limosa mal gradada, arena mal gradada con arcillas, grava bien gradada y arena bien gradada, además todas las muestras presentan color beige oscuro en estado compacto semi seco, sin presencia de finos plásticos excepto la calicata C05 M-01 la cual presenta limite liquido llegando a una clasificación SP-SC (SUCS).

7.00 CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION. -

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área en estudio, es del tipo A-3-(0), A1-b (1), A1-a (1), A-2-6(0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- Permeabilidad - Baja
- Expansión - NP
- Valor como terreno de fundación - Bueno
- Característica de Drenaje - Bueno

7.1. AGRESIVIDAD DEL SUELO.

Se ha verificado del ensayo de sales solubles, que el tipo de suelo encontrado no presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en suelos, se concluye que estas no representan un problema y no afectaran las estructuras debido a la agresividad de sales en el suelo. (ver anexo de Análisis Químico)

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0 - 1,000 1,000 - 2,000 2,000 - 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación.



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

TABLA N° 2

TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO AL ATAQUE DE LOS SULFATOS

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO₄) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLON DE SULFATOS (SO₄) EN AGUA (p.p.m.)	TIPO DE CEMENTO	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45

P.C.A. Asociación Cemento Portland

7.2. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0-15	BAJO
15-35	MEDIO
35-55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos bajo en expansión.

7.3. DE LOS TERRENOS COLINDANTES

— En el área del proyecto no se ha podido verificar otros estudios similares al Presente.

- **De las cimentaciones adyacentes**

Se ha verificado la existencia de edificaciones adyacentes.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

Pero los estudios previstos en el proyecto, en las edificaciones adyacentes no afectaran los estudios a realizarse.

8.00 ANÁLISIS DEL SUELO (CALICATA)

La calicata N° 01, No Presenta Nivel Freático a una profundidad de 2.30m., conformado por un primer estrato (M1) de 0.40 m de espesor conformado por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, seguido de un segundo estrato (M2) de 1.90 m de espesor conformado por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

La calicata N° 02, No Presenta Nivel Freático a una profundidad de 2.50 m., conformado por un primer estrato (M1) de 0.45 m de espesor conformado por una capa de Arena bien Graduada (SW), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, seguido de un segundo estrato (M2) de 0.40 m de espesor conformado Arena mal Graduada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, seguido de un tercer y último estrato (M3) de 1.65 m de espesor conformado Arena mal Graduada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

La calicata N.º 03, No Presenta Nivel Freático a una profundidad de 2.40 m., conformado por un primer estrato (M1) de 0.30 m de espesor conformado por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria., seguido de un segundo estrato (M2) de 0.70 m de espesor conformado



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

por una capa de arena mal gradada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria., seguido de un tercer y último estrato (M3) de 1.65 m de espesor conformado Arena mal Graduada (SP), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

La calicata N° 04, No Presenta Nivel Freático a una profundidad de 2.50, conformado por un primer estrato (M1) de 0.40 m de espesor conformado por una capa de Arena limosa mal Graduada (SP-SM), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, Seguido de un segundo estrato (M2) de 0.80 m de espesor conformado por una capa de Arena limosa bien Graduada (SW-SM), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria. Seguido de un tercer y último estrato (M3) de 1.30 m. de espesor conformada por Grava bien Graduada (GW), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

La calicata N° 05, No Presenta Nivel Freático a una profundidad de 2.30, conformado por un primer estrato (M1) de 0.30 m de espesor conformado por una capa de Arena arcillosa mal Graduada (SP-SC), tamaño de partículas uniforme, Suelo gravoso con pocos finos, de granos sub angulares, de baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color marrón claro y no presenta boloneria, Seguido de un segundo estrato (M2) de 0.50 m de espesor conformado por una capa de Arena limosa bien Graduada (SW-SM), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, de baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria, Seguido de un tercer y último estrato (M3) de 1.50



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

m. de espesor conformada por Arena bien Graduada (SW), tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, de baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.

9.00 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

El suelo está conformado geomorfológicamente en todos los casos por arenas eólicas de la clasificación SP, SW, SP-SM, GW, SP-SC (SUCS); este material no está exento de partículas finas plásticas pero en baja cantidad, y al encontrarse compacto semi seco optimiza su característica como bueno terreno de fundación.

Capacidad Portante por carga Última:

CALICATA	CAPACIDAD PORTANTE
	POR CARGA ULTIMA
C-01	2.79 Kg/cm ²
C-02	2.99 Kg/cm ²
C-03	2.89 Kg/cm ²
C-04	4.35 Kg/cm ²
C-05	2.82 Kg/cm ²

- Para el caso de cimentaciones, se recomienda adoptar las capacidades de carga admisibles más bajo cuyo valor es el siguientes: $q_{ad} = 2.79 \text{ kg/cm}^2$ para.
- Se recomienda utilizar el tipo de cimentación por medio de zapatas conectadas con vigas de cimentación, éstas se desplantarán en el suelo natural más desfavorable encontrado en el área en estudio, del tipo arena mal gradada (SP), se deberá compactar el fondo de cimentación después verificando su compactación por medio del ensayo de densidad de campo el porcentaje mínimo requerido será del 95% con respecto a su Proctor modificado, seguido de un solado de concreto de 4" de espesor de 1:12, y así poder recibir la cimentación proyectada.
- En el ensayo DPL, que es un método de prospección indirecta (auscultación) para análisis geotécnico de suelos, que permite estimar la resistencia de los suelos a través del número de golpes, en el presente proyecto de tesis se realizar dos DPL.



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

DPL	Penetración (m)	Numero de Golpes/30 Cm	Compacidad Relativa (%)	Consistencia	q_u (Kg/cm ²)	Terreno de Fundación	Clasificación SUCS
01	0.30	432.0	30.00	COMPACTA	4.54	BUENO	SP
	0.50	861.0	30.00	MEDIA	9.04	BUENO	SP
	3.00	0.0	35.00	DENSA	0.00	BUENO	SP
02	0.30	87.0	30.00	MEDIA	0.91	MALO	SP
	0.60	132.0	30.00	MEDIA	1.39	BUENO	SP
	0.90	123.0	30.00	MEDIA	1.29	BUENO	SP
	1.20	39.0	30.00	MEDIA	0.41	BUENO	SP

➤ Este ensayo permite determinar la resistencia de elementos de concreto a partir del número de rebotes del esclerómetro en el concreto endurecido, en nuestro caso se realizaron 24 ensayos de esclerometría, como se indica en el siguiente cuadro:

ESCLEROMETRIA			F'c (kg/cm ²)	ACEPTACION DE ENSAYO
VIVIENDA 01	E-01	COLUMNA	268.39	ACEPTADO
	E-02	VIGA	224.22	ACEPTADO
VIVIENDA 02	E-03	COLUMNA	203.84	NO ACEPTADO
	E-04	VIGA	149.48	NO ACEPTADO
VIVIENDA 03	E-05	COLUMNA	234.42	ACEPTADO
	E-06	VIGA	244.61	ACEPTADO
VIVIENDA 04	E-07	COLUMNA	315.95	ACEPTADO
	E-08	VIGA	244.61	ACEPTADO
VIVIENDA 05	E-09	COLUMNA	254.8	ACEPTADO
	E10	VIGA	234.42	ACEPTADO
VIVIENDA 06	E-11	COLUMNA	261.59	ACEPTADO
	E-12	VIGA	190.25	NO ACEPTADO
VIVIENDA 07	E-13	COLUMNA	237.81	ACEPTADO
	E-14	VIGA	248.01	ACEPTADO
VIVIENDA 08	E15	COLUMNA	234.42	ACEPTADO
	E16	VIGA	248.01	ACEPTADO
VIVIENDA 09	E17	COLUMNA	268.39	ACEPTADO
	E18	VIGA	268.39	ACEPTADO
VIVIENDA 10	E19	COLUMNA	251.4	ACEPTADO
	E20	VIGA	254.8	ACEPTADO
VIVIENDA 11	E21	COLUMNA	248.01	ACEPTADO



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

	E22	VIGA	244.61	ACEPTADO
VIVIENDA 12	E23	COLUMNA	254.8	ACEPTADO
	E24	VIGA	254.8	ACEPTADO

- Se deberá de tener de sumo cuidado de no cimentar sobre material de relleno y siempre llegar al terreno natural materia del estudio.
- Se recomienda en la etapa constructiva realizar una compactación adecuada del suelo de cimentación, para mejorar sus condiciones de compacidad.
- Se recomienda cortar hasta eliminar el material de relleno no seleccionado, luego se tendrán que remplazar con material de préstamo, seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO: A1-a (0), A1 -b (0) y/o A-2-4, debidamente compactado por capas de 0.20 m de espesor como máximo, con un porcentaje mínimo del 95% con respecto a su Proctor modificado.
- Si existiera en alguna excavación a la profundidad de 2.50 m. lentejas de arcilla se tendrá que eliminar y reemplazar por material de préstamo seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO: A1-a (0), A1 -b (0) y/o A-2-4, debidamente compactado.
- Por los resultados de los ensayos de sales solubles en suelo se recomienda el uso de cemento tipo I, para cualquier estructura de concreto usada en la obra.
- Hasta la profundidad explorada no se detectó la presencia de Napa freática.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing Juan J. Rodriguez Piminchimo
C.P. 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

ANEXOS

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

ANEXO: CAPACIDAD PORTANTE

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo
R.P. 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
NAPA FREATICA: NP

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

CALICATA N°01

(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante (Mejoramiento Suelo)	Df (m)	2.30
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.70
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.00
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	28
Ancho de Cimiento	B o R (m)	1.50
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		SP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	Nc=	31.01
Factor de Sobrecarga	Nq=	17.81
Factor de Piso	Ng=	13.70

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

$$c \cdot N_c = 0.00$$

$$G_m \cdot D_f \cdot N_q = 6.96$$

$$0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g = 1.75$$

$$q_c = 8.71 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 2.90 \text{ Kg/Cm}^2$$

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = \frac{2}{3} \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

$$\frac{2}{3} \cdot c \cdot N_c = 0.00$$

$$G_m \cdot D_f \cdot N_q = 6.96$$

$$0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g = 1.40$$

$$q_c = 8.36 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 2.79 \text{ Kg/Cm}^2$$

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
DIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]:

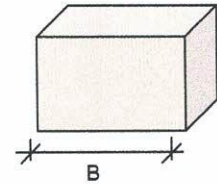
CALICATA: C-01

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- m = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



- Si:
- m = 0.30
 - E = 1800 Ton/m²
 - Iw = 112 cm/m
 - Df = 2.3 m.

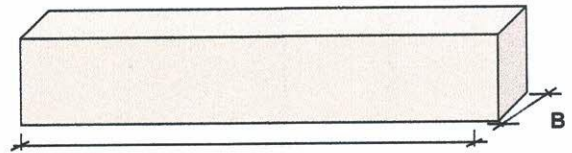
S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.57	2.60	2.63	2.66	2.69	2.72	2.76	2.79	
Asentamiento	1.164 cm.	1.325 cm.	1.490 cm.	1.659 cm.	1.830 cm.	2.006 cm.	2.185 cm.	2.367 cm.	

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- m = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw \quad d \geq 2B$$



- Si:
- m = 0.30
 - E = 1800 Ton/m²
 - Iw = 112 cm/m
 - Df = 2.3 m.

S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.83	2.87	2.91	2.95	2.99	3.03	3.07	3.11	
Asentamiento	1.284 cm.	1.464 cm.	1.648 cm.	1.837 cm.	2.031 cm.	2.229 cm.	2.431 cm.	2.637 cm.	

CONCLUSIONES

Del Análisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es Inferior a lo Permisible **2.50 cm.**



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH

SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES

FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]

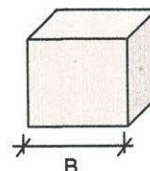
CALICATA: C-01

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.70 kg/cm³
- ϕ = 28°
- N'q = 17.81
- N'c = 31.61
- N'γ = 13.70
- C = 0.00
- Fc = 3.00

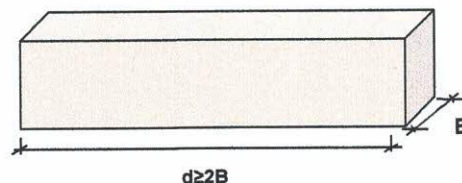
qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.26	1.29	1.32	1.35	1.38	1.41	1.44	1.48
	1.5 m.	1.76	1.79	1.82	1.86	1.89	1.92	1.95	1.98
	2.0 m.	2.27	2.30	2.33	2.36	2.39	2.42	2.45	2.48
	2.3 m.	2.57	2.60	2.63	2.66	2.69	2.72	2.76	2.79

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.70 kg/cm³
- ϕ = 28°
- N'q = 17.81
- N'c = 31.61
- N'γ = 13.70
- C = 0.00
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.32	1.36	1.40	1.44	1.48	1.51	1.55	1.59
	1.5 m.	1.82	1.86	1.90	1.94	1.98	2.02	2.06	2.10
	2.0 m.	2.33	2.37	2.41	2.45	2.48	2.52	2.56	2.60
	2.5 m.	2.83	2.87	2.91	2.95	2.99	3.03	3.07	3.11

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodriguez Piminchimo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
NAPA FREATICA: NP

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

CALICATA N°02

(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante (Mejoramiento Suelo)	Df (m)	2.50
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.70
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.00
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	28
Ancho de Cimiento	B o' R (m)	1.50
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		SP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	Nc=	31.61
Factor de Sobrecarga	Nq=	17.81
Factor de Piso	Ng=	13.70

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

c*Nc=	0.00
Gm*Df*Nq=	7.57
0.5*Gm*B*Ng=	1.75

qc=	9.32	Kg/Cm ²
qa=	3.11	Kg/Cm ²

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = \frac{2}{3} \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

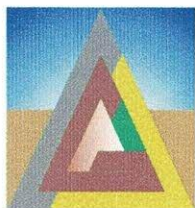
$$q_a = q_c / FS$$

$\frac{2}{3} \cdot c \cdot N_c =$	0.00
Gm*Df*Nq=	7.57
0.4*Gm*B*Ng=	1.40

qc=	8.97	Kg/Cm ²
qa=	2.99	Kg/Cm ²

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]:

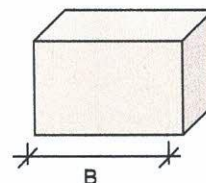
MUESTRA: CALICATA C-02

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- m = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Si :

- m = 0.30
- E = 1800 Ton/m²
- Iw = 112 cm/m
- Df = 2.5 m.

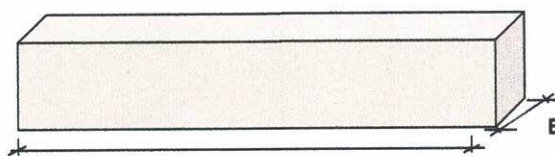
S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.77	2.80	2.83	2.86	2.90	2.93	2.96	2.99	
Asentamiento	1.255 cm.	1.428 cm.	1.604 cm.	1.784 cm.	1.968 cm.	2.154 cm.	2.345 cm.	2.539 cm.	

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- m = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw \quad d \geq 2B$$



Si :

- m = 0.30
- E = 1800 Ton/m²
- Iw = 112 cm/m
- Df = 2.5 m.

S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.83	2.87	2.91	2.95	2.99	3.03	3.07	3.11	
Asentamiento	1.284 cm.	1.464 cm.	1.648 cm.	1.837 cm.	2.031 cm.	2.229 cm.	2.431 cm.	2.637 cm.	

CONCLUSIONES

Del Análisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es Inferior a lo Permisible **2.50 cm.**



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH

SOLICITA : TESIS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES

FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]

MUESTRA: CALICATA C-02

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$

$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.70 kg/cm³
- φ = 28 °
- N'_q = 17.81
- N'_c = 31.61
- N'_γ = 13.70
- C = 0.00
- F_c = 3.00

q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.26	1.29	1.32	1.35	1.38	1.41	1.44	1.48
	1.5 m.	1.76	1.79	1.82	1.86	1.89	1.92	1.95	1.98
	2.0 m.	2.27	2.30	2.33	2.36	2.39	2.42	2.45	2.48
	2.5 m.	2.77	2.80	2.83	2.86	2.90	2.93	2.96	2.99

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$

$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.70 kg/cm³
- φ = 28 °
- N'_q = 17.81
- N'_c = 31.61
- N'_γ = 13.7
- C = 0.00
- F_c = 3.00

q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.32	1.36	1.40	1.44	1.48	1.51	1.55	1.59
	1.5 m.	1.82	1.86	1.90	1.94	1.98	2.02	2.06	2.10
	2.0 m.	2.33	2.37	2.41	2.45	2.48	2.52	2.56	2.60
	2.5 m.	2.83	2.87	2.91	2.95	2.99	3.03	3.07	3.11

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
NAPA FREATICA: NP

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

CALICATA N°03

(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante (Mejoramiento Suelo)	Df (m)	2.40
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.70
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.00
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	28
Ancho de Cimiento	B o R (m)	1.50
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		SP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	Nc=	31.61
Factor de Sobrecarga	Nq=	17.81
Factor de Piso	Ng=	13.70

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

c*Nc=	0.00
Gm*Df*Nq=	7.27
0.5*Gm*B*Ng=	1.75

qc=	9.01	Kg/Cm ²
qa=	3.00	Kg/Cm ²

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = 2/3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

2/3*c*Nc=	0.00
Gm*Df*Nq=	7.27
0.4*Gm*B*Ng=	1.40

qc=	8.66	Kg/Cm ²
qa=	2.89	Kg/Cm ²

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]:

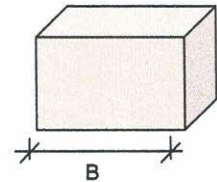
CALICATA : C-03

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:

S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
m = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
Iw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Si :
m = 0.30
E = 1800 Ton/m²
Iw = 112 cm/m
Df = 2.4 m.

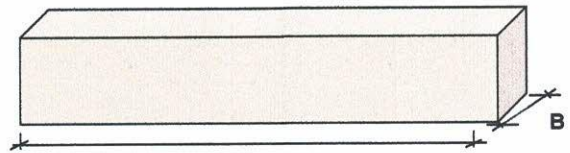
S =	"B" ANCHO DE ZAPATA								
Asentamiento	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.67	2.70	2.73	2.76	2.79	2.83	2.86	2.89	
Asentamiento	1.210 cm.	1.377 cm.	1.547 cm.	1.721 cm.	1.899 cm.	2.080 cm.	2.265 cm.	2.453 cm.	

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:

S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
m = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
Iw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw \quad d \geq 2B$$



Si :
m = 0.30
E = 1800 Ton/m²
Iw = 112 cm/m
Df = 2.4 m.

S =	"B" ANCHO DE ZAPATA								
Asentamiento	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.73	2.77	2.81	2.85	2.89	2.93	2.97	3.00	
Asentamiento	1.238 cm.	1.412 cm.	1.591 cm.	1.775 cm.	1.962 cm.	2.154 cm.	2.351 cm.	2.552 cm.	

CONCLUSIONES

Del Análisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es Inferior a lo Permissible **2.50 cm.**

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH

SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES

FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]

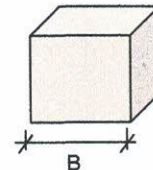
CALICATA : C -03

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.70 kg/cm³
- φ = 28 °
- N'_q = 17.81
- N'_c = 31.61
- N'_γ = 13.70
- C = 0.00
- F_c = 3.00

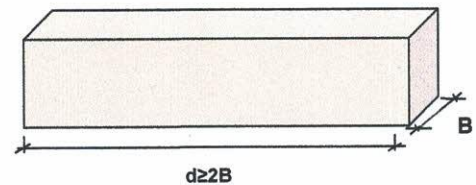
q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.26	1.29	1.32	1.35	1.38	1.41	1.44	1.48
	1.5 m.	1.76	1.79	1.82	1.86	1.89	1.92	1.95	1.98
	2.0 m.	2.27	2.30	2.33	2.36	2.39	2.42	2.45	2.48
	2.4 m.	2.67	2.70	2.73	2.76	2.79	2.83	2.86	2.89

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.70 kg/cm³
- φ = 28 °
- N'_q = 17.81
- N'_c = 31.61
- N'_γ = 13.70
- C = 0.00
- F_c = 3.00

q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.32	1.36	1.40	1.44	1.48	1.51	1.55	1.59
	1.5 m.	1.82	1.86	1.90	1.94	1.98	2.02	2.06	2.10
	2.0 m.	2.33	2.37	2.41	2.45	2.48	2.52	2.56	2.60
	2.4 m.	2.73	2.77	2.81	2.85	2.89	2.93	2.97	3.00

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
NAPA FREATICA: NP

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO CALICATA N°04 (TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante (Mejoramiento Suelo)	Df (m)	2.50
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.70
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.00
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	31
Ancho de Cimiento	B o´ R (m)	1.50
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		GW
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	Nc=	40.41
Factor de Sobrecarga	Nq=	25.28
Factor de Piso	Ng=	22.65

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

c*Nc=	0.00
Gm*Df*Nq=	10.74
0.5*Gm*B*Ng=	2.89

qc=	13.63	Kg/Cm ²
qa=	4.54	Kg/Cm ²

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = 2/3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

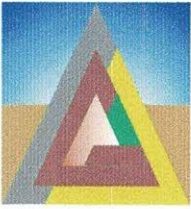
$$q_a = q_c / FS$$

2/3*c*Nc=	0.00
Gm*Df*Nq=	10.74
0.4*Gm*B*Ng=	2.31

qc=	13.05	Kg/Cm ²
qa=	4.35	Kg/Cm ²

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
ANÁLISIS Y ASesorIA EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]:

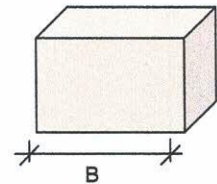
CALICATA: C-04

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:

S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
m = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
Iw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Si :
m = 0.30
E = 1800 Ton/m²
Iw = 112 cm/m
Df = 2.5 m.

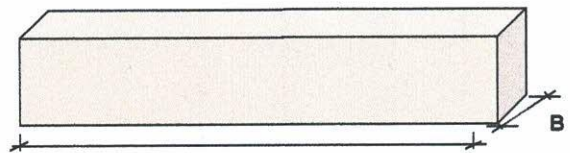
S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	3.99	4.04	4.09	4.15	4.20	4.25	4.30	4.35	
Asentamiento	1.808 cm.	2.061 cm.	2.319 cm.	2.582 cm.	2.852 cm.	3.127 cm.	3.409 cm.	3.696 cm.	

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:

S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
m = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
Iw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw \quad d \geq 2B$$



Si :
m = 0.30
E = 1800 Ton/m²
Iw = 112 cm/m
Df = 2.5 m.

S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	4.09	4.16	4.22	4.29	4.35	4.42	4.48	4.54	
Asentamiento	1.855 cm.	2.119 cm.	2.391 cm.	2.670 cm.	2.957 cm.	3.250 cm.	3.551 cm.	3.859 cm.	

CONCLUSIONES

Del Análisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es Inferior a lo Permisible **2.50 cm.**



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH

SOLICITA : TESIS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES

FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]

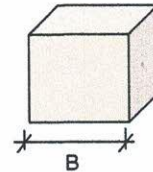
CALICATA: C-04

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.70 kg/cm³
- φ = 31 °
- N'_q = 25.28
- N'_c = 40.41
- N'_γ = 22.65
- C = 0.00
- F_c = 3.00

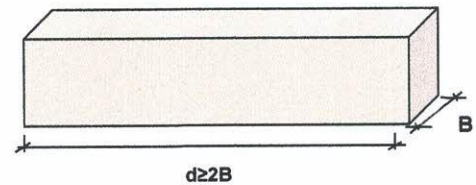
q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.84	1.89	1.95	2.00	2.05	2.10	2.15	2.20
	1.5 m.	2.56	2.61	2.66	2.71	2.76	2.82	2.87	2.92
	2.0 m.	3.28	3.33	3.38	3.43	3.48	3.53	3.58	3.64
	2.5 m.	3.99	4.04	4.09	4.15	4.20	4.25	4.30	4.35

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.70 kg/cm³
- φ = 31 °
- N'_q = 25.28
- N'_c = 40.41
- N'_γ = 22.7
- C = 0.00
- F_c = 3.00

q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	1.0 m.	1.95	2.01	2.07	2.14	2.20	2.27	2.33	2.40
	1.5 m.	2.66	2.73	2.79	2.85	2.92	2.98	3.05	3.11
	2.0 m.	3.38	3.44	3.51	3.57	3.64	3.70	3.76	3.83
	2.5 m.	4.09	4.16	4.22	4.29	4.35	4.42	4.48	4.54

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
"H. H. ANA JULIANA SUAREZ" DISTRITO DE HUARMEY

Ing. Juan D. Rodriguez Piminchimo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
NAPA FREATICA: NP

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

CALICATA N°05

(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante (Mejoramiento Suelo)	Df (m)	2.30
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.72
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.00
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	28
Ancho de Cimiento	B o' R (m)	1.50
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		SW
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	Nc=	31.61
Factor de Sobrecarga	Nq=	17.81
Factor de Piso	Ng=	13.70

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

$$c \cdot N_c = 0.00$$

$$G_m \cdot D_f \cdot N_q = 7.05$$

$$0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g = 1.77$$

$$q_c = 8.81 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 2.94 \text{ Kg/Cm}^2$$

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = 2/3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

$$2/3 \cdot c \cdot N_c = 0.00$$

$$G_m \cdot D_f \cdot N_q = 7.05$$

$$0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g = 1.41$$

$$q_c = 8.46 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 2.82 \text{ Kg/Cm}^2$$

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CNP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023

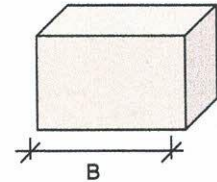
Prof. NIVEL FREATICO, [NP]:

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- m = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



- Si:
- m = 0.30
 - E = 1800 Ton/m²
 - Iw = 112 cm/m
 - Df = 2.3 m.

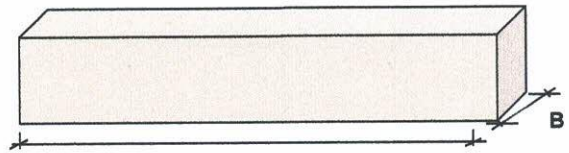
S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.60	2.63	2.66	2.69	2.73	2.76	2.79	2.82	
Asentamiento	1.178 cm.	1.341 cm.	1.508 cm.	1.678 cm.	1.852 cm.	2.029 cm.	2.210 cm.	2.395 cm.	

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- m = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw \quad d \geq 2B$$



- Si:
- m = 0.30
 - E = 1800 Ton/m²
 - Iw = 112 cm/m
 - Df = 2.3 m.

S = Asentamiento	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
qad	2.87	2.91	2.95	2.98	3.02	3.06	3.10	3.14	
Asentamiento	1.299 cm.	1.481 cm.	1.668 cm.	1.859 cm.	2.055 cm.	2.255 cm.	2.459 cm.	2.668 cm.	

CONCLUSIONES

Del Análisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es Inferior a lo Permisible **2.50 cm.**



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH

SOLICITA : TESIS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES

FECHA : ABRIL DEL 2023

Prof. NIVEL FREATICO, [NP]

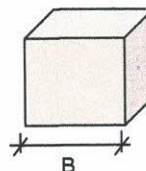
CALICATA: C-05

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.72 kg/cm³
- φ = 28°
- N'_q = 17.81
- N'_c = 31.61
- N'_γ = 13.70
- C = 0.00
- F_c = 3.00

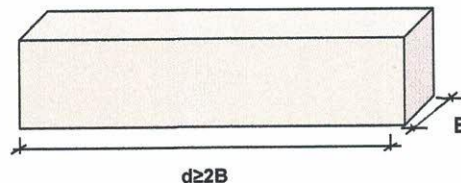
q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.
		1.0 m.	1.27	1.30	1.34	1.37	1.40	1.43	1.46
1.5 m.	1.78	1.81	1.85	1.88	1.91	1.94	1.97	2.00	
"DF" PROF. de Cimentacion.	2.0 m.	2.29	2.32	2.36	2.39	2.42	2.45	2.48	2.51
	2.3 m.	2.60	2.63	2.66	2.69	2.73	2.76	2.79	2.82

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.72 kg/cm³
- φ = 28°
- N'_q = 17.81
- N'_c = 31.61
- N'_γ = 13.70
- C = 0.00
- F_c = 3.00

q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.
		1.0 m.	1.34	1.37	1.41	1.45	1.49	1.53	1.57
1.5 m.	1.85	1.89	1.92	1.96	2.00	2.04	2.08	2.12	
"DF" PROF. de Cimentacion.	2.0 m.	2.36	2.40	2.43	2.47	2.51	2.55	2.59	2.63
	2.5 m.	2.87	2.91	2.95	2.98	3.02	3.06	3.10	3.14

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

ANEXO ANALISIS GRANULOMETRICO

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodríguez Pinchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

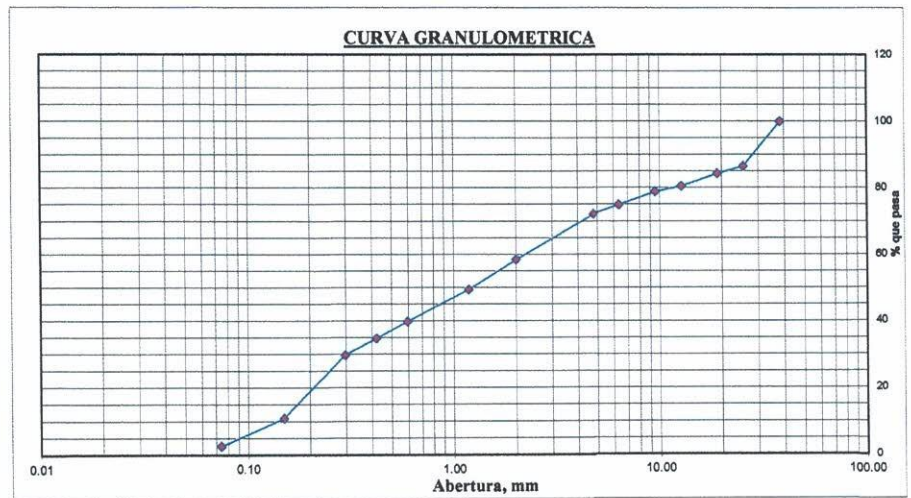
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA-MUESTRA:	C01-M1
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.40 m.
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1465.150

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	203.280	86.45
3/4"	19.000	33.150	84.24
1/2"	12.700	57.380	80.41
3/8"	9.510	23.660	78.84
1/4"	6.350	58.790	74.92
Nº 4	4.760	40.080	72.24
Nº 10	2.000	204.860	58.59
Nº 16	1.180	137.060	49.45
Nº 30	0.595	144.120	39.84
Nº 40	0.420	75.260	34.82
Nº 50	0.297	74.130	29.88
Nº 100	0.149	283.410	10.99
Nº 200	0.074	124.820	2.67
< Nº 200		34.850	0.34



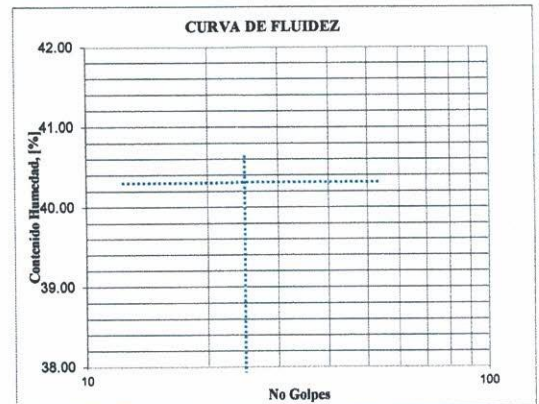
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		N.P.	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	26.66
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	113.52
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	110.75
4. Peso Agua, [gr]	2.77
5. Peso Suelo Seco, [gr]	84.09
6. Contenido de Humedad, [%]	3.29

Grava(%)	27.76
Arena (%)	69.58
Finos(%)	2.67
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	3.29
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

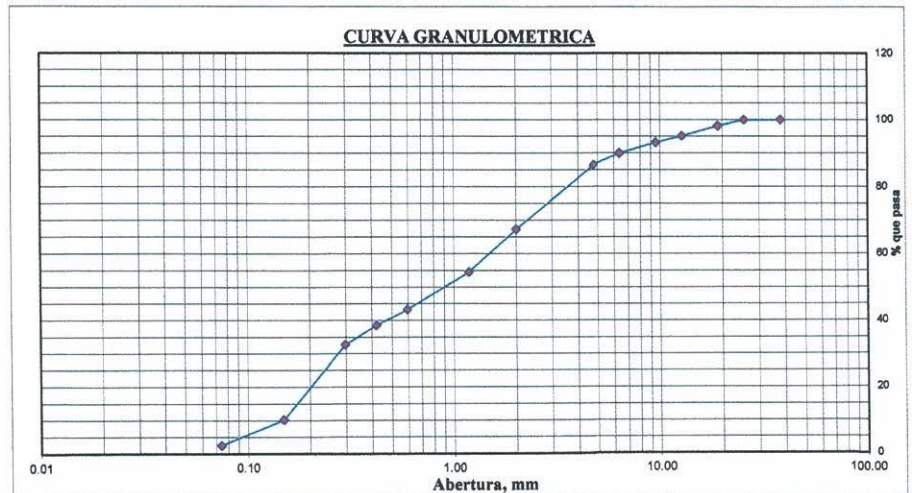
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA-MUESTRA	C01-M2
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD	1.90 m.
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1466.130

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	28.050	98.13
1/2"	12.700	45.890	95.07
3/8"	9.510	28.570	93.17
1/4"	6.350	47.620	89.99
Nº 4	4.760	50.760	86.61
Nº 10	2.000	287.700	67.43
Nº 16	1.180	193.530	54.53
Nº 30	0.595	168.520	43.29
Nº 40	0.420	69.810	38.64
Nº 50	0.297	86.640	32.86
Nº 100	0.149	339.560	10.22
Nº 200	0.074	115.410	2.53
< Nº 200		33.870	0.27



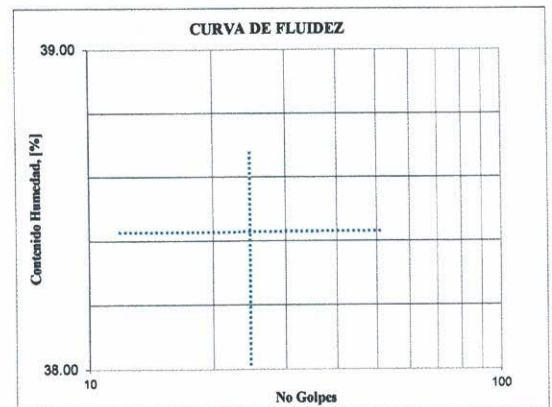
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27.10
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	124.05
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	120.38
4. Peso Agua, [gr]	3.67
5. Peso Suelo Seco, [gr]	93.28
6. Contenido de Humedad, [%]	3.93

Grava(%)	13.39
Arena (%)	84.08
Finos(%)	2.53
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	3.93
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
ANEXOS A LOS CONTRATOS DE PAVIMENTOS
Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
RNP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

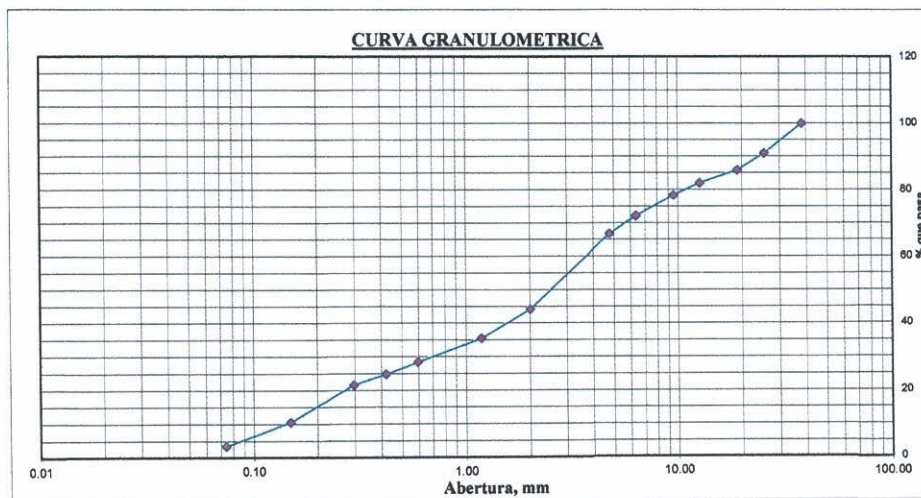
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	MUESTRA	C02-M1
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.45 m.
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1454.740

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	135.920	90.94
3/4"	19.000	76.970	85.81
1/2"	12.700	57.670	81.96
3/8"	9.510	55.030	78.29
1/4"	6.350	92.220	72.15
Nº 4	4.760	80.270	66.79
Nº 10	2.000	337.470	44.30
Nº 16	1.180	130.380	35.60
Nº 30	0.595	106.180	28.53
Nº 40	0.420	52.940	25.00
Nº 50	0.297	48.700	21.75
Nº 100	0.149	167.890	10.56
Nº 200	0.074	107.740	3.37
< Nº 200		45.260	0.36



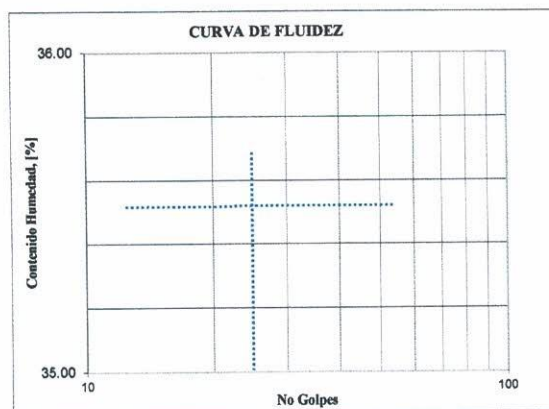
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28.08
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	135.56
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	134.78
4. Peso Agua, [gr]	0.78
5. Peso Suelo Seco, [gr]	106.70
6. Contenido de Humedad, [%]	0.73

Grava(%)	33.21
Arena (%)	63.42
Finos(%)	3.37
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SW
Clasif. AASHTO	A1-a(1)
Contenido de Humedad	0.73
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

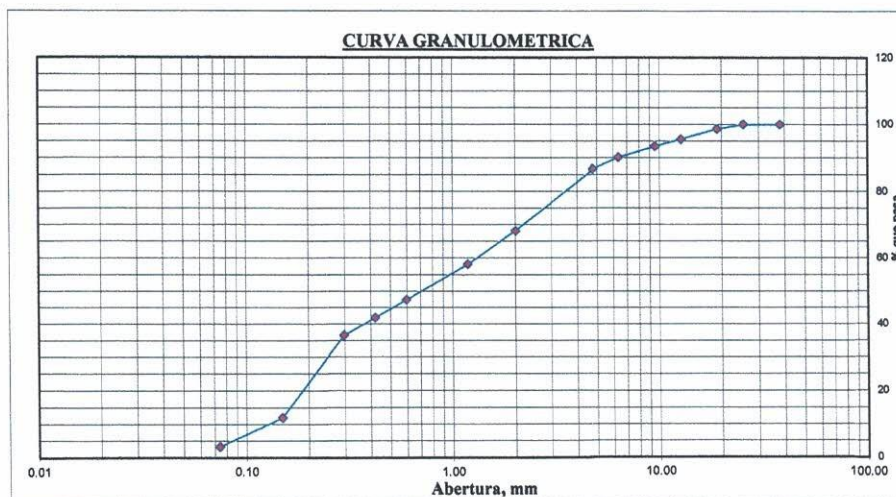
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	MUESTRA	C02-M2
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.40 m.
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1454.560

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	20.320	98.65
1/2"	12.700	46.920	95.52
3/8"	9.510	30.320	93.50
1/4"	6.350	50.060	90.16
Nº 4	4.760	51.420	86.73
Nº 10	2.000	277.240	68.25
Nº 16	1.180	150.500	58.21
Nº 30	0.595	160.160	47.54
Nº 40	0.420	81.950	42.07
Nº 50	0.297	79.830	36.75
Nº 100	0.149	371.400	11.99
Nº 200	0.074	130.750	3.28
< Nº 200		45.440	0.25



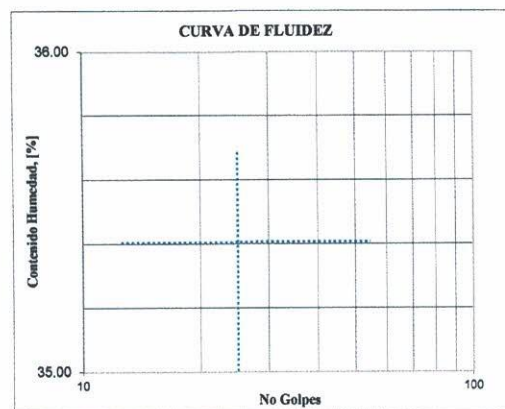
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	26.18
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	132.32
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	130.33
4. Peso Agua, [gr]	1.99
5. Peso Suelo Seco, [gr]	104.15
6. Contenido de Humedad, [%]	1.91

Grava(%)	13.27
Arena (%)	83.46
Finos(%)	3.28
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	1.91
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing Juan J. Rodríguez Piminchum
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

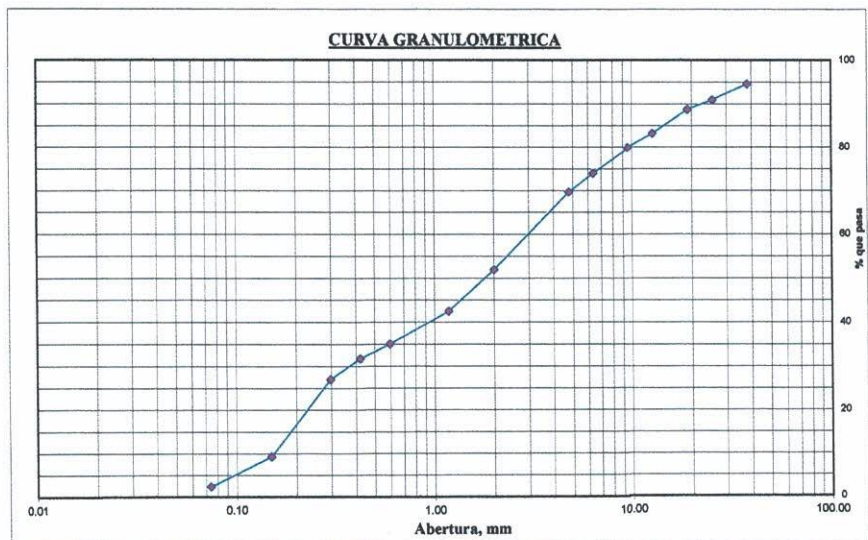
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C02-M3
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	1.65 m.
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1466.860

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	80.160	94.66
1"	25.400	55.430	90.96
3/4"	19.000	33.410	88.73
1/2"	12.700	82.690	83.22
3/8"	9.510	48.860	79.96
1/4"	6.350	87.760	74.11
Nº 4	4.760	64.400	69.82
Nº 10	2.000	266.370	52.06
Nº 16	1.180	141.460	42.63
Nº 30	0.595	110.650	35.25
Nº 40	0.420	51.700	31.81
Nº 50	0.297	71.810	27.02
Nº 100	0.149	265.350	9.33
Nº 200	0.074	103.460	2.43
< Nº 200		33.140	0.22



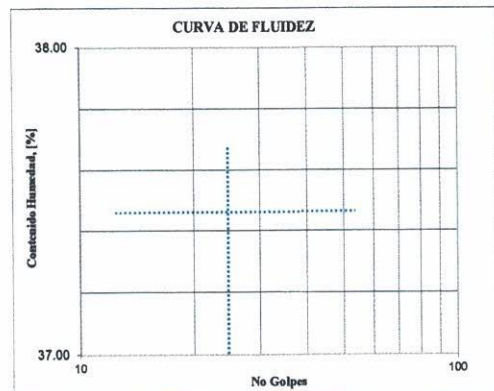
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	26.79
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	114.19
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	112.99
4. Peso Agua, [gr]	1.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	86.20
6. Contenido de Humedad, [%]	1.39

Grava(%)	30.18
Arena (%)	67.39
Finos(%)	2.43
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	1.39
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

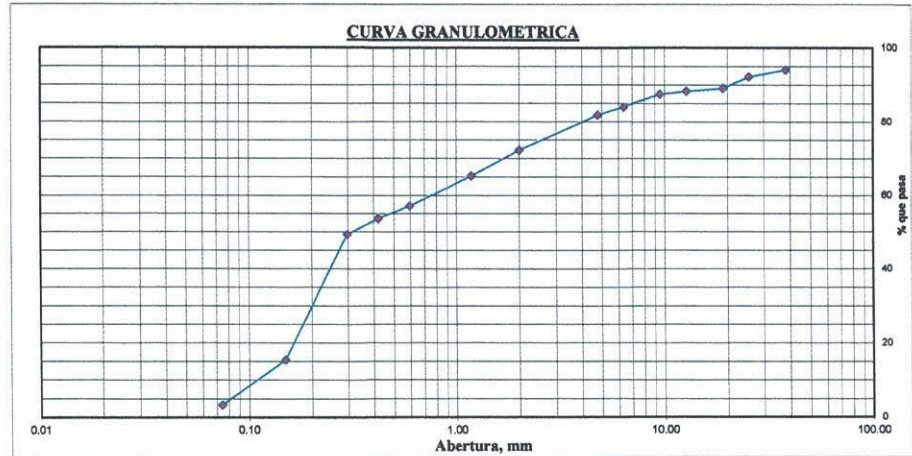
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C03-M1
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.30 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1453.550

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	88.530	94.10
1"	25.400	27.920	92.24
3/4"	19.000	46.320	89.15
1/2"	12.700	11.890	88.36
3/8"	9.510	11.350	87.60
1/4"	6.350	50.910	84.21
Nº 4	4.760	33.000	82.01
Nº 10	2.000	143.930	72.41
Nº 16	1.180	104.380	65.45
Nº 30	0.595	123.210	57.24
Nº 40	0.420	50.700	53.86
Nº 50	0.297	67.530	49.36
Nº 100	0.149	508.350	15.47
Nº 200	0.074	181.640	3.36
< Nº 200		46.450	0.26



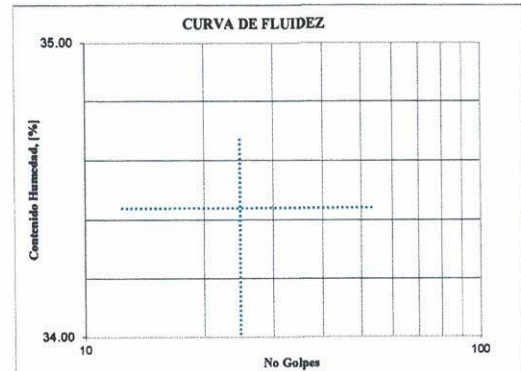
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	26.01
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	107.86
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	107.17
4. Peso Agua, [gr]	0.69
5. Peso Suelo Seco, [gr]	81.16
6. Contenido de Humedad, [%]	0.85

Grava(%)	17.99
Arena (%)	78.65
Finos(%)	3.36
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.85
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

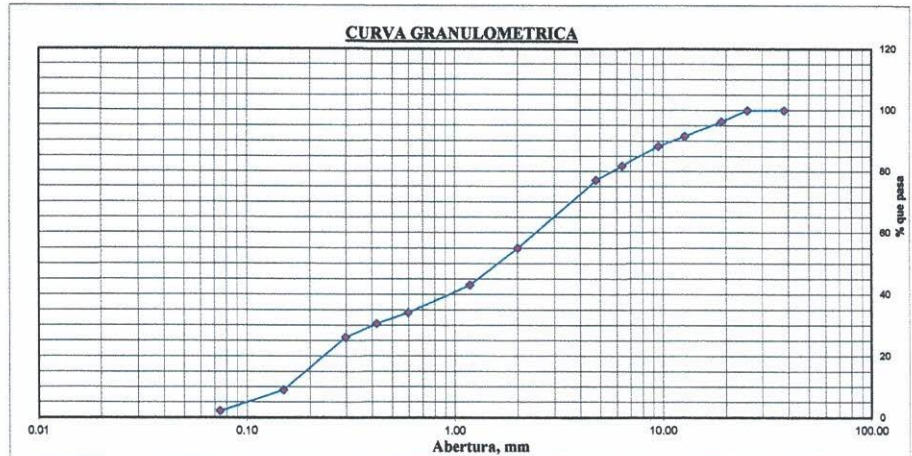
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C03-M2
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.70 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1470.780

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	55.040	96.33
1/2"	12.700	71.240	91.58
3/8"	9.510	50.120	88.24
1/4"	6.350	94.420	81.95
Nº 4	4.760	70.550	77.24
Nº 10	2.000	331.670	55.13
Nº 16	1.180	179.030	43.20
Nº 30	0.595	134.540	34.23
Nº 40	0.420	53.280	30.67
Nº 50	0.297	68.630	26.10
Nº 100	0.149	256.670	8.99
Nº 200	0.074	103.700	2.07
< Nº 200		29.220	0.13



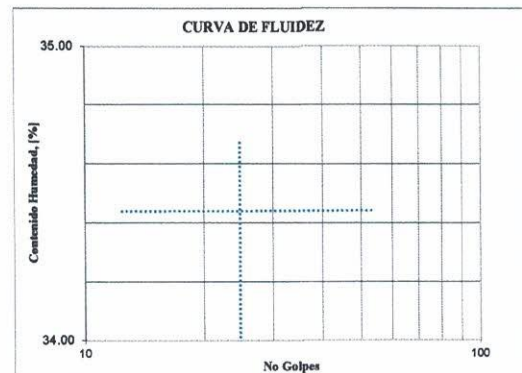
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	26.52
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	126.67
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	125.37
4. Peso Agua, [gr]	1.30
5. Peso Suelo Seco, [gr]	98.85
6. Contenido de Humedad, [%]	1.32

Grava(%)	22.76
Arena (%)	75.17
Finos(%)	2.07
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	1.32
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Pimnchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

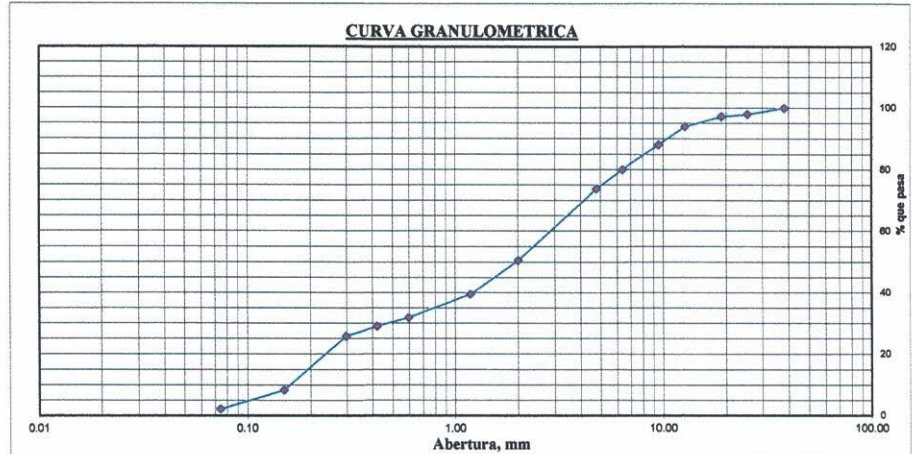
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C03-M3
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	1.40 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1469.180

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	29.830	98.01
3/4"	19.000	11.370	97.25
1/2"	12.700	49.300	93.97
3/8"	9.510	88.240	88.08
1/4"	6.350	119.040	80.15
Nº 4	4.760	92.760	73.96
Nº 10	2.000	350.760	50.58
Nº 16	1.180	165.040	39.58
Nº 30	0.595	114.660	31.93
Nº 40	0.420	41.810	29.15
Nº 50	0.297	49.380	25.85
Nº 100	0.149	262.030	8.39
Nº 200	0.074	93.370	2.16
< Nº 200		30.820	0.11



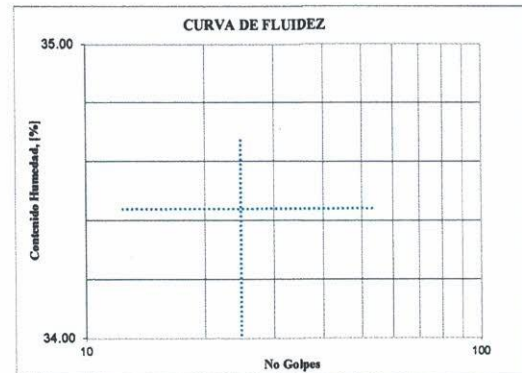
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28.75
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	136.12
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	134.69
4. Peso Agua, [gr]	1.43
5. Peso Suelo Seco, [gr]	105.94
6. Contenido de Humedad, [%]	1.35

Grava(%)	26.04
Arena (%)	71.80
Finos(%)	2.16
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	1.35
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchuro
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

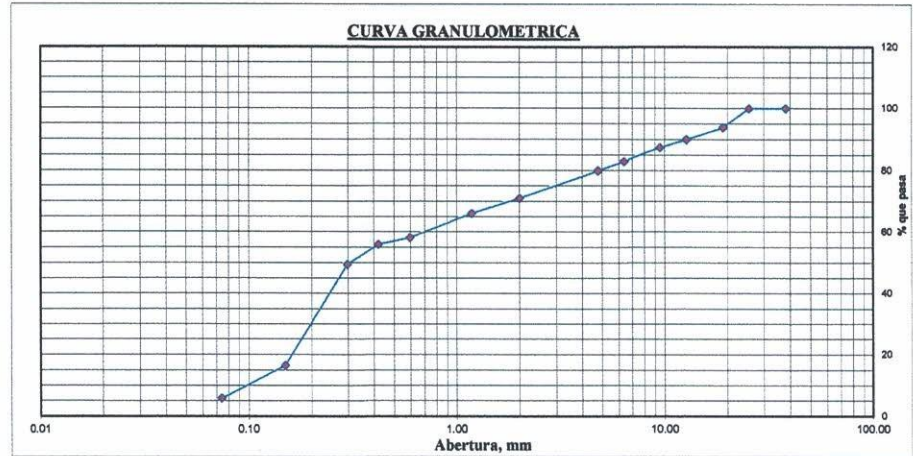
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C04-M1
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.40 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1424.600

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	92.700	93.82
1/2"	12.700	56.840	90.03
3/8"	9.510	38.370	87.47
1/4"	6.350	65.220	83.12
Nº 4	4.760	45.930	80.06
Nº 10	2.000	133.250	71.18
Nº 16	1.180	74.270	66.23
Nº 30	0.595	119.300	58.27
Nº 40	0.420	32.530	56.11
Nº 50	0.297	100.150	49.43
Nº 100	0.149	494.490	16.46
Nº 200	0.074	160.080	5.79
< Nº 200		75.400	0.76



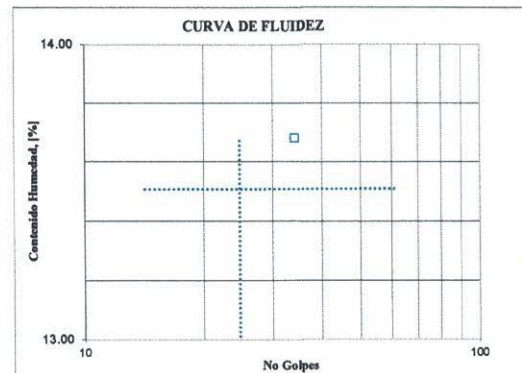
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		N.P.	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27.93
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	121.41
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	120.20
4. Peso Agua, [gr]	1.21
5. Peso Suelo Seco, [gr]	92.27
6. Contenido de Humedad, [%]	1.31

Grava(%)	19.94
Arena (%)	74.27
Finos(%)	5.79
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Clasif. SUCS	SP SM
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	1.31
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	1

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Pimchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C04-M2
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.80 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1372.040

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	20.750	98.62
1/2"	12.700	28.530	96.71
3/8"	9.510	54.250	93.10
1/4"	6.350	114.290	85.48
Nº 4	4.760	100.700	78.77
Nº 10	2.000	371.740	53.98
Nº 16	1.180	200.300	40.63
Nº 30	0.595	198.100	27.42
Nº 40	0.420	80.870	22.03
Nº 50	0.297	46.010	18.96
Nº 100	0.149	98.240	12.41
Nº 200	0.074	53.700	8.83
< Nº 200		127.960	0.30



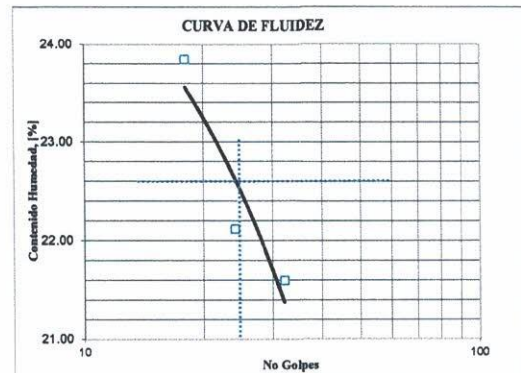
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	18	24	32
2. Peso Tara, [gr]	83.32	84.18	81.16
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	95.16	95.72	92.42
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	92.88	93.63	90.42
5. Peso Agua, [gr]	2.28	2.09	2.00
6. Peso Suelo Seco, [gr]	9.56	9.45	9.26
7. Contenido de Humedad, [%]	23.85	22.12	21.60

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	83.82	91.36
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	86.47	94.79
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	86.01	94.17
4. Peso Agua, [gr]	0.46	0.62
5. Peso Suelo Seco, [gr]	2.19	2.81
6. Contenido de Humedad, [%]	21.00	22.06



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	29.00
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	100.74
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	99.63
4. Peso Agua, [gr]	1.11
5. Peso Suelo Seco, [gr]	70.63
6. Contenido de Humedad, [%]	1.57

Grava(%)	21.23
Arena (%)	69.93
Finos(%)	8.83
Límite Líquido	22.60%
Límite Plástico	21.53%
Índice Plasticidad	1.07%
Clasif. SUCS	SW SM
Clasif. AASHTO	A1-b(0)
Contenido de Humedad	1.57
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

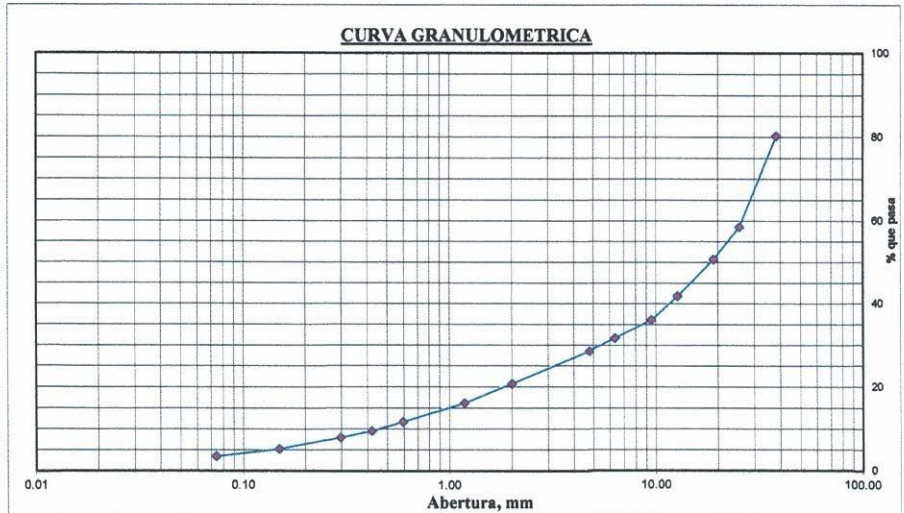
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA-MUESTRA:	C04-M3
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	1.30 m.
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1447.850

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.900	295.330	80.31
1 1/2"	38.100	0.000	80.31
1"	25.400	326.670	58.53
3/4"	19.000	117.840	50.68
1/2"	12.700	131.880	41.89
3/8"	9.510	86.050	36.15
1/4"	6.350	65.420	31.79
Nº 4	4.760	46.770	28.67
Nº 10	2.000	116.710	20.89
Nº 16	1.180	69.040	16.29
Nº 30	0.595	66.530	11.85
Nº 40	0.420	32.090	9.71
Nº 50	0.297	23.920	8.12
Nº 100	0.149	42.960	5.25
Nº 200	0.074	26.670	3.47
< Nº 200		52.150	0.00



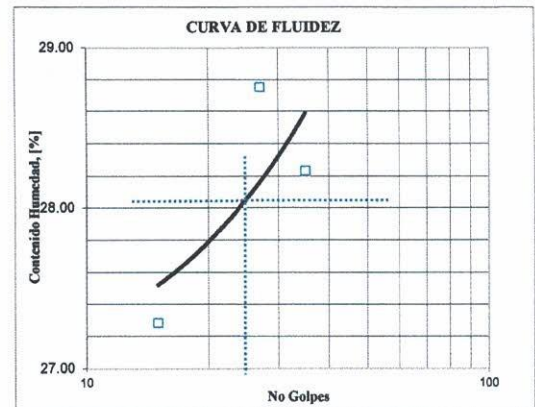
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	15	27	35
2. Peso Tara, [gr]	83.32	83.76	87.83
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	93.21	91.91	96.46
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	91.09	90.09	94.56
5. Peso Agua, [gr]	2.12	1.82	1.90
6. Peso Suelo Seco, [gr]	7.77	6.33	6.73
7. Contenido de Humedad, [%]	27.28	28.75	28.23

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	82.87	94.58
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	85.37	97.05
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.92	96.57
4. Peso Agua, [gr]	0.45	0.48
5. Peso Suelo Seco, [gr]	2.05	1.99
6. Contenido de Humedad, [%]	21.95	24.12



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27.03
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	116.11
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	113.96
4. Peso Agua, [gr]	2.15
5. Peso Suelo Seco, [gr]	86.93
6. Contenido de Humedad, [%]	2.47

Grava(%)	71.33
Arena (%)	25.19
Finos(%)	3.47
Límite Líquido	28.05%
Límite Plástico	23.04%
Índice Plasticidad	5.01%
Clasif. SUCS	GW
Clasif. AASHTO	A1-a(0)
Contenido de Humedad	2.47
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	0



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C05-M1
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.30 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1391.320

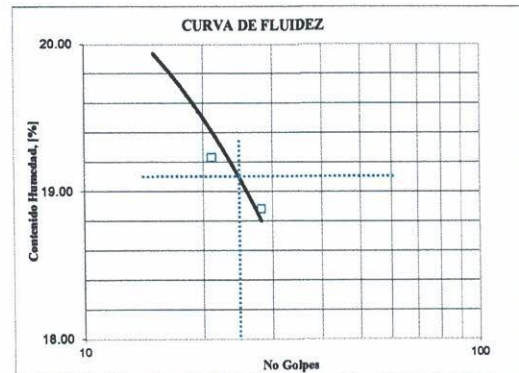
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	88.800	94.08
3/4"	19.000	133.100	85.21
1/2"	12.700	70.250	80.52
3/8"	9.510	75.060	75.52
1/4"	6.350	105.150	68.51
Nº 4	4.760	78.030	63.31
Nº 10	2.000	240.800	47.25
Nº 16	1.180	113.690	39.67
Nº 30	0.595	105.250	32.66
Nº 40	0.420	49.650	29.35
Nº 50	0.297	46.120	26.27
Nº 100	0.149	172.190	14.79
Nº 200	0.074	108.460	7.56
< Nº 200		108.680	0.32



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	15	21	28
2. Peso Tara, [gr]	89.33	84.74	97.99
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	96.94	95.96	110.14
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	95.67	94.15	108.21
5. Peso Agua, [gr]	1.27	1.81	1.93
6. Peso Suelo Seco, [gr]	6.34	9.41	10.22
7. Contenido de Humedad, [%]	20.03	19.23	18.88



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	N.P.	N.P.
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27.60
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	126.48
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	125.33
4. Peso Agua, [gr]	1.15
5. Peso Suelo Seco, [gr]	97.73
6. Contenido de Humedad, [%]	1.18

Grava(%)	36.69
Arena (%)	55.74
Finos(%)	7.56
Límite Líquido	19.10%
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	19.10%
Clasif. SUCS	SP SC
Clasif. AASHTO	A-2-6(0)
Contenido de Humedad	1.18
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

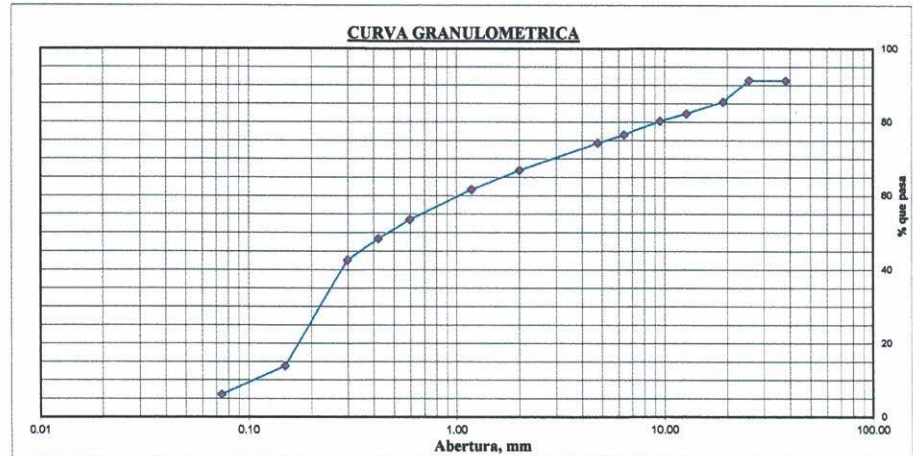
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C05-M2
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.50 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1411.580

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	129.670	91.36
1"	25.400	0.000	91.36
3/4"	19.000	87.900	85.50
1/2"	12.700	48.010	82.29
3/8"	9.510	28.970	80.36
1/4"	6.350	53.900	76.77
Nº 4	4.760	34.380	74.48
Nº 10	2.000	110.920	67.08
Nº 16	1.180	78.340	61.86
Nº 30	0.595	121.670	53.75
Nº 40	0.420	77.330	48.59
Nº 50	0.297	90.410	42.57
Nº 100	0.149	430.280	13.88
Nº 200	0.074	116.000	6.15
< Nº 200		88.420	0.25



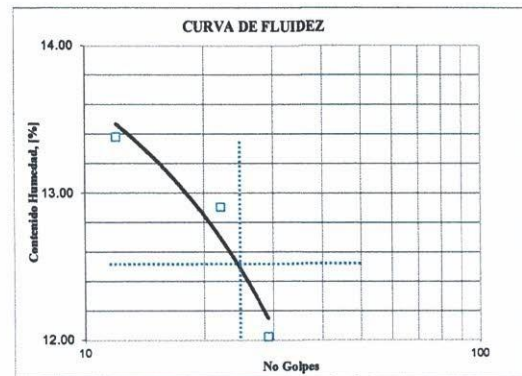
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	12	22	29
2. Peso Tara, [gr]	96.12	74.98	81.43
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	105.27	86.44	92.33
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	104.19	85.13	91.16
5. Peso Agua, [gr]	1.08	1.31	1.17
6. Peso Suelo Seco, [gr]	8.07	10.15	9.73
7. Contenido de Humedad, [%]	13.38	12.91	12.02

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	88.86	82.50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	91.51	84.45
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	91.22	84.25
4. Peso Agua, [gr]	0.29	0.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	2.36	1.75
6. Contenido de Humedad, [%]	12.29	11.43



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	29.86
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	138.43
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	136.93
4. Peso Agua, [gr]	1.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	107.07
6. Contenido de Humedad, [%]	1.40

Grava(%)	25.52
Arena (%)	68.33
Finos(%)	6.15
Límite Líquido	12.50%
Límite Plástico	11.86%
Índice Plasticidad	0.64%
Clasif. SUCS	SP SM
Clasif. AASHTO	A1-b(0)
Contenido de Humedad	1.40
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
ANEXOS A LA LEY DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C05-M3
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	1.50 m
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1500.000
Peso Lavado y Seco, [gr]	1451.570

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	107.290	92.85
1"	25.400	17.790	91.66
3/4"	19.000	102.840	84.81
1/2"	12.700	98.880	78.21
3/8"	9.510	114.020	70.61
1/4"	6.350	114.860	62.95
Nº 4	4.760	67.960	58.42
Nº 10	2.000	276.640	39.98
Nº 16	1.180	184.150	27.70
Nº 30	0.595	160.960	16.97
Nº 40	0.420	47.820	13.79
Nº 50	0.297	33.070	11.58
Nº 100	0.149	78.680	6.34
Nº 200	0.074	42.870	3.48
< Nº 200		48.430	0.25



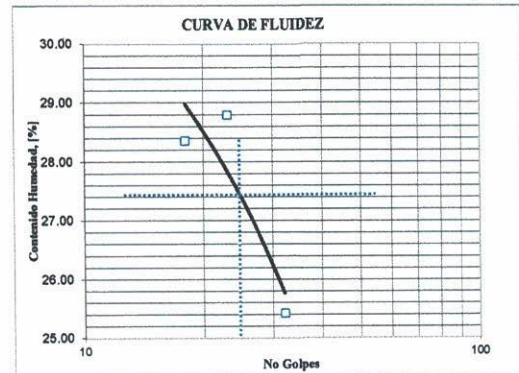
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	18	23	32
2. Peso Tara, [gr]	19.44	96.72	84.68
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	28.99	105.71	93.56
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	26.88	103.70	91.76
5. Peso Agua, [gr]	2.11	2.01	1.80
6. Peso Suelo Seco, [gr]	7.44	6.98	7.08
7. Contenido de Humedad, [%]	28.36	28.80	25.42

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	18.87	19.44
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	20.00	21.40
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	19.92	21.03
4. Peso Agua, [gr]	0.08	0.37
5. Peso Suelo Seco, [gr]	1.05	1.59
6. Contenido de Humedad, [%]	7.62	23.27



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28.09
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	121.78
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	119.77
4. Peso Agua, [gr]	2.01
5. Peso Suelo Seco, [gr]	91.68
6. Contenido de Humedad, [%]	2.19

Grava(%)	41.58
Arena (%)	54.95
Finos(%)	3.48
Límite Líquido	27.40%
Límite Plástico	15.44%
Índice Plasticidad	11.96%
Clasif. SUCS	SW
Clasif. AASHTO	A-2-6(0)
Contenido de Humedad	2.19
Peso específico	1.44
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ANEXO: REGISTRO DE EXCAVACION

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodriguez Pimchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C-01
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD (m):	2.30
SOLICITA:	TESISTAS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

CALICATA: 01 **PROFUNDIDAD:** 2.30 m **N. FREATICO :** N. P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.40	C A L	M - 1				<p>Arena mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería.</p> <p>gravas % 27.76 arena% 69.58 finos% 2.67 L. Liquido NP indice de plasticidad : NP</p> <p>condicion in situ: compacto.</p>	SP
1.90	I C A T A	M-2				<p>Arena mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería.</p> <p>gravas % 13.39 arena% 84.08 finos% 2.53 L. Liquido N.P. indice de plasticidad : N.P.</p> <p>condicion in situ: compacto.</p>	SP

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C-02
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD (m):	2.50
SOLICITA:	TESISTAS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

CALICATA: 02 **PROFUNDIDAD:** 2.50 m **N. FREATICO :** N. P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.45	C	M - 1				<p>Arena bien Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería.</p> <p>gravas % 33.21 arena% 63.42 finos% 3.37 L. Líquido N.P. Índice de plasticidad : N.P. condición in situ: compacto.</p>	SW
0.40	L	M-2				<p>Arena mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería.</p> <p>gravas % 13.27 arena% 83.46 finos% 3.28 L. Líquido N.P. Índice de plasticidad : N.P. condición in situ: compacto.</p>	SP
1.65	C	M-3				<p>Arena mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería.</p> <p>gravas % 30.18 arena% 67.39 finos% 2.43 L. Líquido N.P. Índice de plasticidad : N.P. condición in situ: compacto.</p>	SP
	A						
	T						
	A						

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 - RC 455



REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C-03
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD (m):	2.40
SOLICITA:	TESISTAS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

CALICATA: C-03 **PROFUNDIDAD:** 2.40 m **N. FREATICO :** N.P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.30	C	M - 1				Arena mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería. gravas % 17.99 arena% 78.65 finos% 3.36 L. Liquido NP indice de plasticidad : NP condición in situ: semi compacto.	SP
0.70	L	M - 2				Arena mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería. gravas % 22.76 arena% 75.17 finos% 2.07 L. Liquido NP indice de plasticidad : NP condición in situ: semi compacto.	SP
1.40	C	M - 3				Arena mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta bolonería. gravas % 26.04 arena% 71.80 finos% 2.16 L. Liquido NP indice de plasticidad : NP condición in situ: semi compacto.	SP



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C-04
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD (m):	2.50
SOLICITA:	TESISTAS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

CALICATA: C-04 **PROFUNDIDAD:** 2.50 M **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.40	CALICATA	M-1				Arena limosa mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, no presentan plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria. gravas % 19.94 arena% 74.27 finos% 5.79 L. Liquido N.P. indice de plasticidad : N.P. condicion in situ: Compacto y Semi humedo	SP-SM
0.80		M-2				Arena limosa bien Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria. gravas % 21.23 arena% 69.93 finos% 8.83 L. Liquido 22.60% indice de plasticidad : 1.07% condicion in situ: compacto.	SW-SM
1.30		M-3				Grava bien Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, presentan baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria. gravas % 71.33 arena% 25.19 finos% 3.47 L. Liquido 28.05% indice de plasticidad : 5.01% condicion in situ: compacto.	GW

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan R. Rodríguez Piminchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	CALICATA - MUESTRA	C-05
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	2.30
SOLICITA:	TESISTAS: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

CALICATA: 05 **PROFUNDIDAD:** 2.30 m **N. FREATICO :** N. P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.30	C A	M - 1				<p>Arena arcillosa mal Graduada, tamaño de partículas uniforme, Suelo gravoso con pocos finos, de granos sub angulares, de baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color marron claro y no presenta boloneria.</p> <p>gravas % 36.69 arena% 55.74 finos% 7.56 L. Liquido 19.10% indice de plasticidad : 19.10% condicion in situ: compacto</p>	SP-SC
0.50	L I	M - 2				<p>Arena limosa mal Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, de baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.</p> <p>gravas % 25.52 arena% 68.33 finos% 6.15 L. Liquido 12.50% indice de plasticidad : 0.64% condicion in situ: compacto.</p>	SP-SM
1.50	C A T A	M - 3				<p>Arena bien Graduada, tamaño de partículas uniformes, Suelo con presencia de gravas pocos finos sub angulares, de baja plasticidad, condición in situ: semi seco y en estado compacto, de color beige oscuro y no presenta boloneria.</p> <p>gravas % 41.58 arena% 54.95 finos% 3.48 L. Liquido 27.40% indice de plasticidad : 11.96% condicion in situ: compacto.</p>	SW

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Rodriguez Piminchimo
 CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ANEXO ANALISIS QUIMICO

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PROYECTO	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUERMEY. DEPARTAMENTO DE ANCASH
LOCALIZACION	: AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HAURMEY
SOLICITA	: TESISISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES.
FECHA	: ABRIL DEL 2023

ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C1-M1	C-M2	PROMEDIO
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	0.15%			
2	Sulfatos Solubles (SO4)	0.10%			
3	Sales Solubles Totales	0.500%	0.022%	0.009%	0.029%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.0	7.1	7.1

Las muestras obtenidas de la calicatas, no sobrepasan el rango permisibles de sales solubles totales en suelos.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

ANEXO: ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Bologuez Pimanchumo
C.P. 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 01

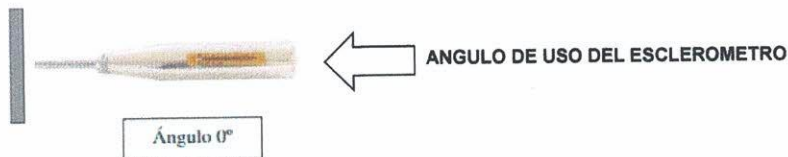
MZ: P

LOTE: 13

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-01	1	1	41	40	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	26.33	268.39	-1.50	ACEPTADO
	2	1	27					12.50	
	3	1	38					1.50	
	4	1	37					2.50	
	5	1	41					-1.50	
	6	1	39					0.50	
	7	1	36					3.50	
	8	1	39					0.50	
	9	1	40					-0.50	
	10	1	29					10.50	
	11	1	40					-0.50	
	12	1	39					0.50	
	13	1	36					3.50	
	14	1	36					3.50	
	15	1	41					-1.50	
	16	1	41					-1.50	
	16								

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 01

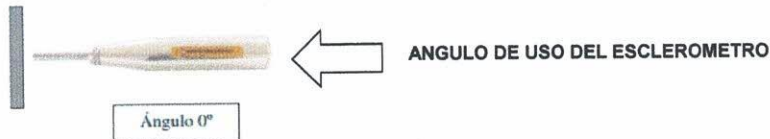
MZ: P

LOTE: 13

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-02	1	1	37	33	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	22.00	224.22	-4.00	ACEPTADO
	2	1	32					1.00	
	3	1	28					5.00	
	4	1	30					3.00	
	5	1	31					2.00	
	6	1	34					-1.00	
	7	1	31					2.00	
	8	1	36					-3.00	
	9	1	30					3.00	
	10	1	33					0.00	
	11	1	32					1.00	
	12	1	30					3.00	
	13	1	33					0.00	
	14	1	35					-2.00	
	15	1	33					0.00	
	16	1	32					1.00	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 02

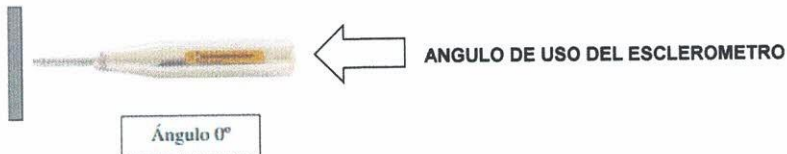
MZ: Q

LOTE: 08

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COMUMNA E-03	1	1	26	30	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.00	203.84	4.00	NO ACEPTADO
	2	1	27					3.00	
	3	1	28					2.00	
	4	1	33					-3.00	
	5	1	25					5.00	
	6	1	29					1.00	
	7	1	30					0.00	
	8	1	31					-1.00	
	9	1	29					1.00	
	10	1	25					5.00	
	11	1	30					0.00	
	12	1	32					-2.00	
	13	1	24					6.00	
	14	1	27					3.00	
	15	1	30					0.00	
	16	1	30					0.00	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
 LAB. DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
 GIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 02

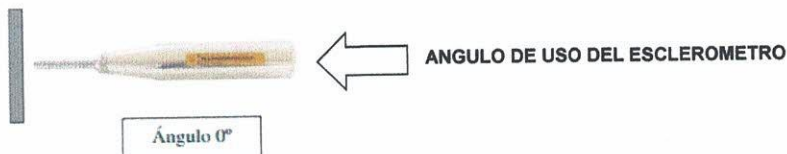
MZ: Q

LOTE: 08

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-04	1	1	20	22	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	14.67	149.48	2.00	NO ACEPTADO
	2	1	25					-3.00	
	3	1	22					0.00	
	4	1	20					2.00	
	5	1	21					1.00	
	6	1	22					0.00	
	7	1	23					-1.00	
	8	1	20					2.00	
	9	1	24					-2.00	
	10	1	26					-4.00	
	11	1	25					-3.00	
	12	1	24					-2.00	
	13	1	21					1.00	
	14	1	23					-1.00	
	15	1	23					-1.00	
	16	1	23					-1.00	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 ANÁLISIS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Pirinchumo
 CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

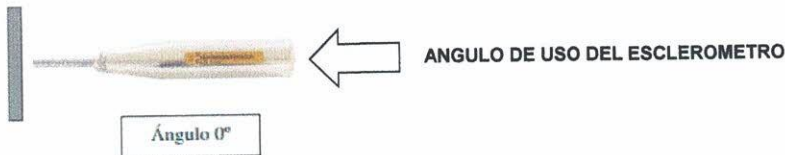
INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 03 MZ: L LOTE: 01

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-05	1	1	33	35	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	23.00	234.42	1.50	ACEPTADO
	2	1	34					0.50	
	3	1	33					1.50	
	4	1	35					-0.50	
	5	1	34					0.50	
	6	1	34					0.50	
	7	1	35					-0.50	
	8	1	35					-0.50	
	9	1	34					0.50	
	10	1	35					-0.50	
	11	1	31					3.50	
	12	1	35					-0.50	
	13	1	33					1.50	
	14	1	34					0.50	
	15	1	33					1.50	
	16	1	33					1.50	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodriguez Piminchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 03 MZ: L LOTE: 01

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-06	1	1	37	36	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	24.00	244.61	-1.00	ACEPTADO
	2	1	36					0.00	
	3	1	36					0.00	
	4	1	37					-1.00	
	5	1	34					2.00	
	6	1	38					-2.00	
	7	1	37					-1.00	
	8	1	37					-1.00	
	9	1	35					1.00	
	10	1	35					1.00	
	11	1	35					1.00	
	12	1	36					0.00	
	13	1	32					4.00	
	14	1	34					2.00	
	15	1	36					0.00	
	16	1	37					-1.00	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO



Ángulo +90°

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo
 OIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 04

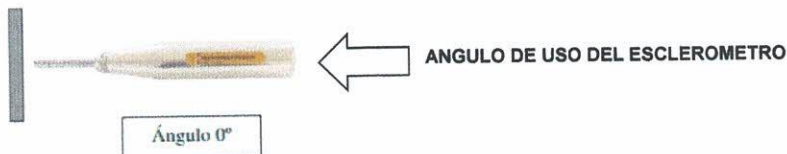
MZ: D

LOTE: 01

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-07	1	1	40	47	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	31.00	315.95	6.50	ACEPTADO
	2	1	44					2.50	
	3	1	43					3.50	
	4	1	45					1.50	
	5	1	43					3.50	
	6	1	41					5.50	
	7	1	48					-1.50	
	8	1	45					1.50	
	9	1	48					-1.50	
	10	1	45					1.50	
	11	1	44					2.50	
	12	1	48					-1.50	
	13	1	45					1.50	
	14	1	44					2.50	
	15	1	46					0.50	
	16	1	49					-2.50	
	16								

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

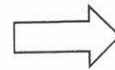
VIVIENDA 04 MZ: D LOTE: 01

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-08	1	1	36	36	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	24.00	244.61	0.00	ACEPTADO
	2	1	38					-2.00	
	3	1	37					-1.00	
	4	1	35					1.00	
	5	1	34					2.00	
	6	1	33					3.00	
	7	1	37					-1.00	
	8	1	37					-1.00	
	9	1	35					1.00	
	10	1	36					0.00	
	11	1	41					-5.00	
	12	1	34					2.00	
	13	1	37					-1.00	
	14	1	34					2.00	
	15	1	37					-1.00	
	16	1	36					0.00	
	16								

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO



Angulo +90°

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 05

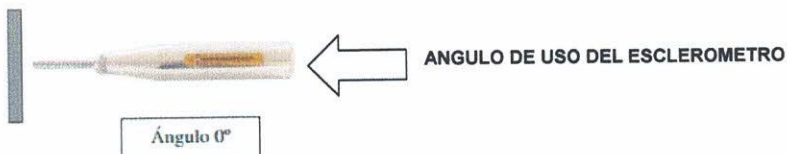
MZ: L

LOTE: 11

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-09	1	1	39	38	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	25.00	254.80	-1.50	ACEPTADO
	2	1	38					-0.50	
	3	1	37					0.50	
	4	1	37					0.50	
	5	1	39					-1.50	
	6	1	37					0.50	
	7	1	36					1.50	
	8	1	37					0.50	
	9	1	38					-0.50	
	10	1	38					-0.50	
	11	1	38					-0.50	
	12	1	35					2.50	
	13	1	40					-2.50	
	14	1	38					-0.50	
	15	1	39					-1.50	
	16	1	35					2.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing Juan J. Rodriguez Piminchumo
 CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 05

MZ: L

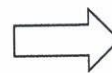
LOTE: 11

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-10	1	1	38	35	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	23.00	234.42	-3.50	ACEPTADO
	2	1	41					-6.50	
	3	1	41					-6.50	
	4	1	40					-5.50	
	5	1	35					-0.50	
	6	1	37					-2.50	
	7	1	36					-1.50	
	8	1	35					-0.50	
	9	1	34					0.50	
	10	1	36					-1.50	
	11	1	41					-6.50	
	12	1	38					-3.50	
	13	1	36					-1.50	
	14	1	41					-6.50	
	15	1	37					-2.50	
	16	1	35					-0.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO



Ángulo +90°

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchimo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 06

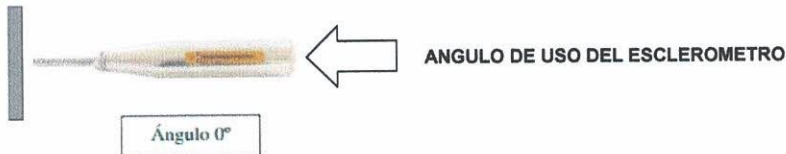
MZ: Q

LOTE: 01

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-11	1	1	43	39	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	25.67	261.59	-4.50	ACEPTADO
	2	1	44					-5.50	
	3	1	43					-4.50	
	4	1	42					-3.50	
	5	1	36					2.50	
	6	1	35					3.50	
	7	1	42					-3.50	
	8	1	41					-2.50	
	9	1	36					2.50	
	10	1	42					-3.50	
	11	1	41					-2.50	
	12	1	37					1.50	
	13	1	42					-3.50	
	14	1	38					0.50	
	15	1	44					-5.50	
	16	1	38					0.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Pinchurno
 CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 06

MZ: Q

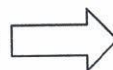
LOTE: 01

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-12	1	1	29	28	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	18.67	190.25	-1.00	NO ACEPTADO
	2	1	29					-1.00	
	3	1	33					-5.00	
	4	1	30					-2.00	
	5	1	30					-2.00	
	6	1	30					-2.00	
	7	1	29					-1.00	
	8	1	30					-2.00	
	9	1	26					2.00	
	10	1	27					1.00	
	11	1	27					1.00	
	12	1	26					2.00	
	13	1	27					1.00	
	14	1	29					-1.00	
	15	1	26					2.00	
	16	1	31					-3.00	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO



Ángulo +90°

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 07

MZ: C

LOTE: 03

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-13	1	1	37	35	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	23.33	237.81	-2.00	ACEPTADO
	2	1	39					-4.00	
	3	1	38					-3.00	
	4	1	37					-2.00	
	5	1	37					-2.00	
	6	1	39					-4.00	
	7	1	38					-3.00	
	8	1	34					1.00	
	9	1	36					-1.00	
	10	1	38					-3.00	
	11	1	39					-4.00	
	12	1	37					-2.00	
	13	1	35					0.00	
	14	1	38					-3.00	
	15	1	39					-4.00	
	16	1	37					-2.00	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Pininchimo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 07

MZ: C

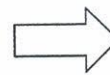
LOTE: 03

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-14	1	1	35	37	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	24.33	248.01	1.50	ACEPTADO
	2	1	38					-1.50	
	3	1	36					0.50	
	4	1	37					-0.50	
	5	1	35					1.50	
	6	1	38					-1.50	
	7	1	39					-2.50	
	8	1	37					-0.50	
	9	1	36					0.50	
	10	1	35					1.50	
	11	1	38					-1.50	
	12	1	39					-2.50	
	13	1	37					-0.50	
	14	1	36					0.50	
	15	1	37					-0.50	
	16	1	38					-1.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 08

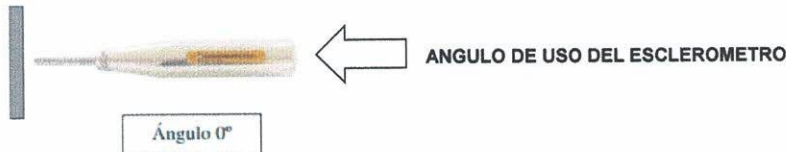
MZ: B

LOTE: 05

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-15	1	1	34	35	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	23.00	234.42	0.50	ACEPTADO
	2	1	33					1.50	
	3	1	35					-0.50	
	4	1	37					-2.50	
	5	1	33					1.50	
	6	1	35					-0.50	
	7	1	34					0.50	
	8	1	36					-1.50	
	9	1	33					1.50	
	10	1	35					-0.50	
	11	1	37					-2.50	
	12	1	36					-1.50	
	13	1	35					-0.50	
	14	1	34					0.50	
	15	1	33					1.50	
	16	1	36					-1.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 08

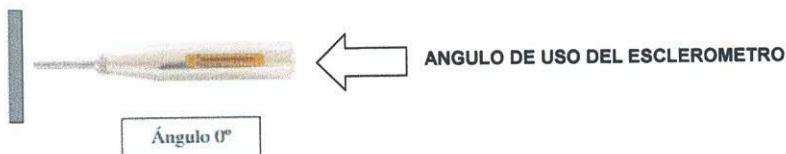
MZ: B

LOTE: 05

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-16	1	1	36	37	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	24.33	248.01	0.50	ACEPTADO
	2	1	37					-0.50	
	3	1	36					0.50	
	4	1	36					0.50	
	5	1	38					-1.50	
	6	1	37					-0.50	
	7	1	39					-2.50	
	8	1	37					-0.50	
	9	1	36					0.50	
	10	1	35					1.50	
	11	1	36					0.50	
	12	1	37					-0.50	
	13	1	38					-1.50	
	14	1	37					-0.50	
	15	1	36					0.50	
	16	1	36					0.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Pinchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 09

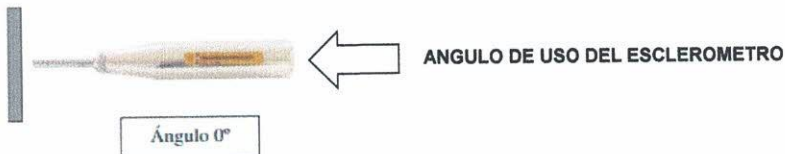
MZ: M

LOTE: 07

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-17	1	1	40	40	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	26.33	268.39	-0.50	ACEPTADO
	2	1	41					-1.50	
	3	1	39					0.50	
	4	1	40					-0.50	
	5	1	39					0.50	
	6	1	41					-1.50	
	7	1	40					-0.50	
	8	1	39					0.50	
	9	1	40					-0.50	
	10	1	33					6.50	
	11	1	37					2.50	
	12	1	38					1.50	
	13	1	39					0.50	
	14	1	40					-0.50	
	15	1	42					-2.50	
	16	1	39					0.50	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 10

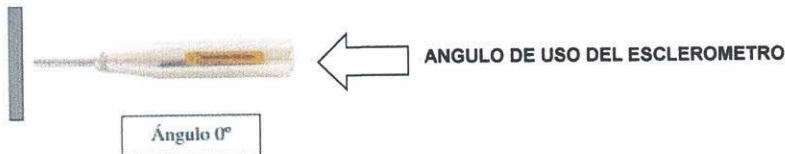
MZ: M

LOTE: 11

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-19	1	1	36	37	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	24.67	251.40	1.00	ACEPTADO
	2	1	37					0.00	
	3	1	35					2.00	
	4	1	38					-1.00	
	5	1	39					-2.00	
	6	1	33					4.00	
	7	1	35					2.00	
	8	1	36					1.00	
	9	1	38					-1.00	
	10	1	39					-2.00	
	11	1	37					0.00	
	12	1	36					1.00	
	13	1	35					2.00	
	14	1	38					-1.00	
	15	1	37					0.00	
	16	1	36					1.00	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan I. Rodríguez Piminchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 10

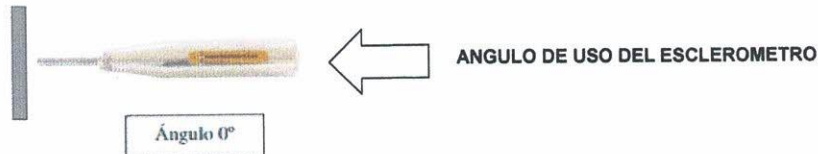
MZ: M

LOTE: 11

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-20	1	1	37	38	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	25.00	254.80	0.50	ACEPTADO
	2	1	38					-0.50	
	3	1	36					1.50	
	4	1	38					-0.50	
	5	1	39					-1.50	
	6	1	35					2.50	
	7	1	36					1.50	
	8	1	37					0.50	
	9	1	38					-0.50	
	10	1	39					-1.50	
	11	1	35					2.50	
	12	1	36					1.50	
	13	1	37					0.50	
	14	1	38					-0.50	
	15	1	39					-1.50	
	16	1	35					2.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Pimchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 11

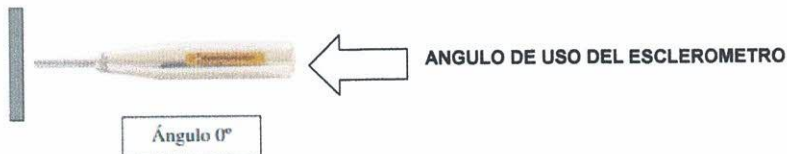
MZ: O

LOTE: 02

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-21	1	1	38	37	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	24.33	248.01	-1.50	ACEPTADO
	2	1	37					-0.50	
	3	1	36					0.50	
	4	1	38					-1.50	
	5	1	39					-2.50	
	6	1	37					-0.50	
	7	1	35					1.50	
	8	1	36					0.50	
	9	1	37					-0.50	
	10	1	38					-1.50	
	11	1	39					-2.50	
	12	1	38					-1.50	
	13	1	37					-0.50	
	14	1	36					0.50	
	15	1	38					-1.50	
	16	1	37					-0.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 43 01 ANKASH SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 11

MZ: 0

LOTE: 02

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f'c(N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-22	1	1	36	36	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	24.00	244.61	0.00	ACEPTADO
	2	1	35					1.00	
	3	1	38					-2.00	
	4	1	39					-3.00	
	5	1	40					-4.00	
	6	1	38					-2.00	
	7	1	37					-1.00	
	8	1	36					0.00	
	9	1	36					0.00	
	10	1	38					-2.00	
	11	1	37					-1.00	
	12	1	38					-2.00	
	13	1	39					-3.00	
	14	1	40					-4.00	
	15	1	39					-3.00	
	16	1	38					-2.00	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



Ángulo 0°

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Rímchumo
 CIP 57390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO N° DE SERIE: 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 12

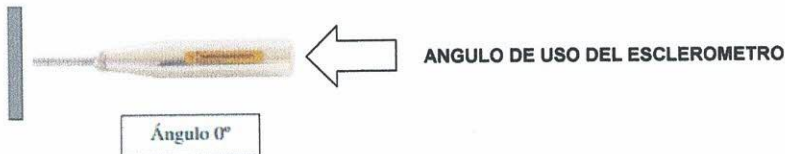
MZ: 0

LOTE: 08

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA E-23	1	1	35	38	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	25.00	254.80	2.50	ACEPTADO
	2	1	37					0.50	
	3	1	39					-1.50	
	4	1	38					-0.50	
	5	1	36					1.50	
	6	1	34					3.50	
	7	1	39					-1.50	
	8	1	38					-0.50	
	9	1	37					0.50	
	10	1	39					-1.50	
	11	1	38					-0.50	
	12	1	36					1.50	
	13	1	35					2.50	
	14	1	39					-1.50	
	15	1	38					-0.50	
	16	1	37					0.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTA : ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES
FECHA : ABRIL DEL 2023
APARATO : ESCLEROMETRO **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

VIVIENDA 12

MZ: 0

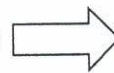
LOTE: 08

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
VIGA E-24	1	1	37	38	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	25.00	254.80	0.50	ACEPTADO
	2	1	38					-0.50	
	3	1	36					1.50	
	4	1	37					0.50	
	5	1	38					-0.50	
	6	1	37					0.50	
	7	1	39					-1.50	
	8	1	38					-0.50	
	9	1	37					0.50	
	10	1	38					-0.50	
	11	1	39					-1.50	
	12	1	35					2.50	
	13	1	37					0.50	
	14	1	38					-0.50	
	15	1	36					1.50	
	16	1	37					0.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 24

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO



Ángulo +90°

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ANEXO: DPL

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing Juan J. Rodríguez Piminchimo
CIP 37390 - RC 455



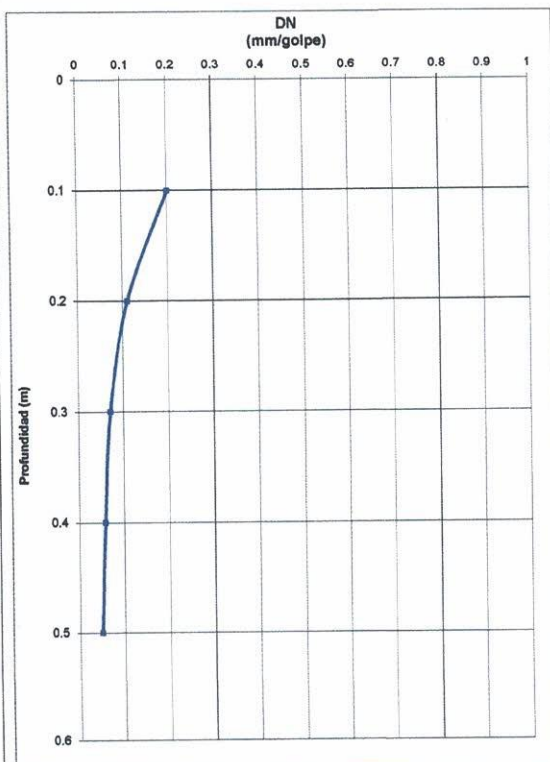
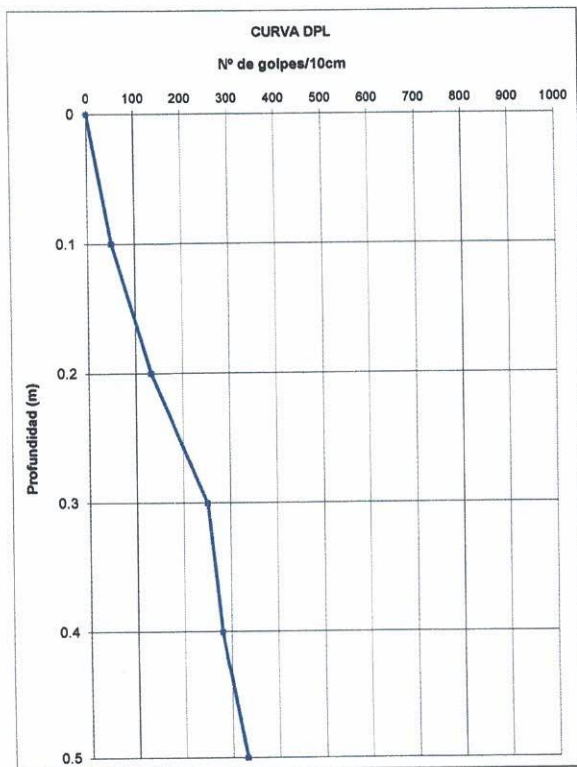
CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PENETRACION DINÁMICA LIGERA

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	DPL:	1
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.50
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023
NIVEL FREATICO:	NP	INICIO DE ENSAYO:	0.0

PENETRACIÓN	NUMERO DE GOLPES		DN (mm/golpe)	PERFIL DEL SUELO	DESCRIPCIÓN
	@ 10 cm.	acumulado			
0	0	0			ARENA COMPACTA
0.10	50	50	0.20		
0.20	132	182	0.11		
0.30	250	432	0.07		
0.40	280	712	0.06		
0.50	331	1043	0.05		





CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	DPL:	1
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	0.50
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

INICIO ENSAYO : -0.00 m

RESUMEN DE ENSAYO DE PENETRACION LIGERA

DPL	Penetración (m)	Numero de Golpes/30 Cm	Compacidad Relativa(%)	Consistencia	q _u (Kg/cm ²)	Terreno de Fundacion	Clasificación SUCS
01	0.00	0.0					
	0.30	432.0	30.00	COMPACTA	4.54	BUENO	SP
	0.50	861.0	30.00	MEDIA	9.04	BUENO	SP

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



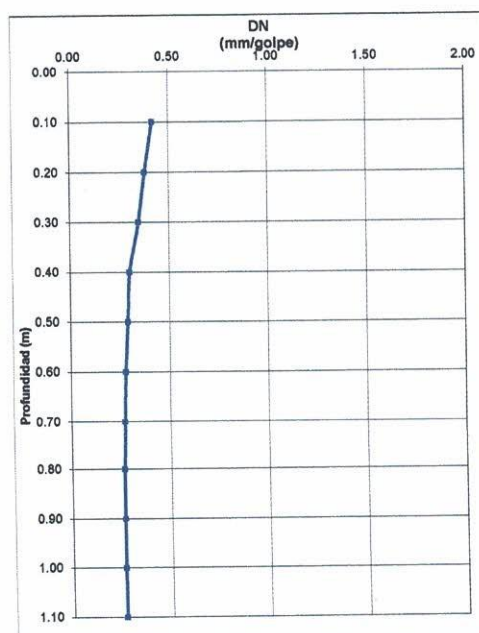
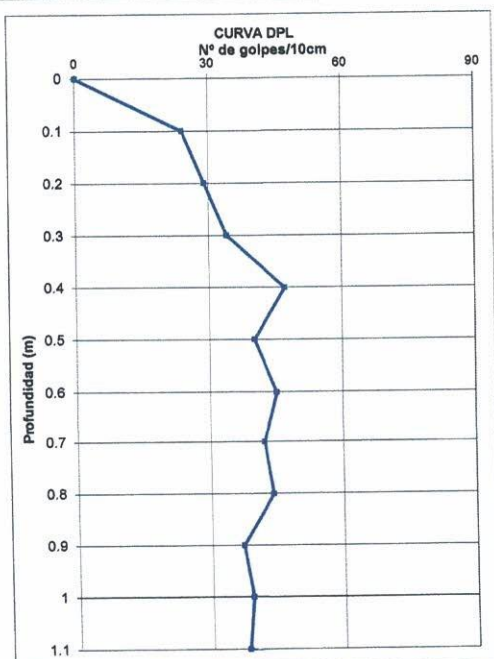
CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

PENETRACION DINÁMICA LIGERA

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	DPL:	2
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	1.20 M
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023
NIVEL FREATICO:	NP	INICIO DE ENSAYO:	0.0

PENETRACIÓN	NUMERO DE GOLPES		DN (mm/golpe)	PERFIL DEL SUELO	DESCRIPCIÓN
	@ 10 cm.	acumulado			
0	0	0			
0.10	24	24	0.42		ARENA SEMI COMPACTA
0.20	29	53	0.38		
0.30	34	87	0.34		
0.40	47	134	0.30		
0.50	40	174	0.29		ARENA SEMI COMPACTA
0.60	45	219	0.27		
0.70	42	261	0.27		
0.80	44	305	0.26		
0.90	37	342	0.26		ARENA COMPACTA
1.00	39	381	0.26		
1.10	38	419	0.26		
1.20	100	519	0.23		



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt. 09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

PROYECTO :	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEY, 2022"		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH	DPL:	2
LOCALIZACIÓN:	AA.HH. BUENA VILLA, DISTRITO DE HUARMEY	PROFUNDIDAD:	1.20 m.
SOLICITA:	TESISTA: ANAIS JULIANA KAREL CHUMBES REYES	FECHA:	ABRIL DEL 2023

INICIO ENSAYO : -0.00 m

RESUMEN DE ENSAYO DE PENETRACION LIGERA

DPL	Penetración (m)	Numero de Golpes/30 Cm	Compacidad Relativa (%)	Consistencia	q_u (Kg/cm ²)	Terreno de Fundacion	Clasificación SUCS
02	0.00	0.0					
	0.30	87.0	30.00	MEDIA	0.91	MALO	SP
	0.60	132.0	30.00	MEDIA	1.39	BUENO	SP
	0.90	123.0	30.00	MEDIA	1.29	BUENO	SP
	1.20	39.0	30.00	MEDIA	0.41	BUENO	SP

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing Juan J. Rodriguez Piminchimo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

ANEXO PANEL FOTOGRAFICO

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

VISTA DE LA ZONA

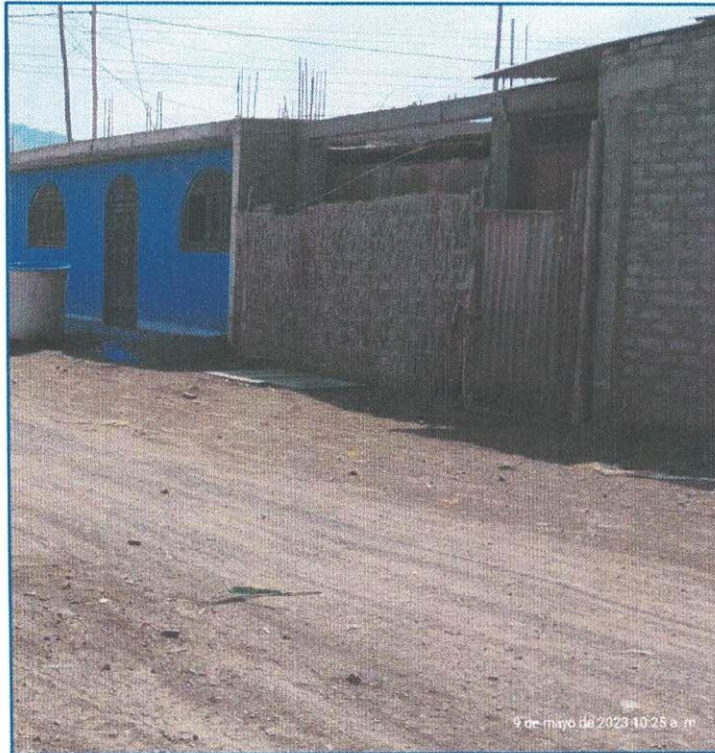


Imagen 01: Se observa la zona en estudio.

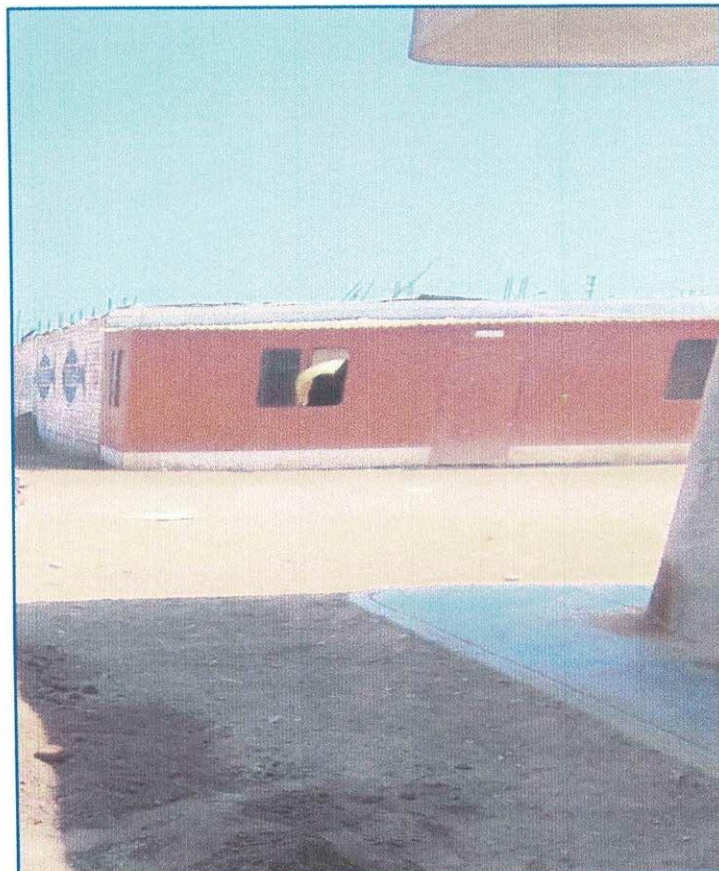
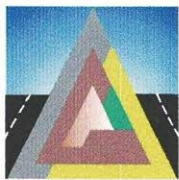


Imagen 02: se observa parte de la zona en estudio

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
AS MIEMBROS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodriguez Piminchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ENSAYO DPL 01



Imagen 03: se observa tecnicos realizando el ensayo DPL.

ENSAYO DPL 02



Imagen 04: se observa tecnicos realizando el ensayo DPL.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA /E-01 -COLUMNNA



Imagen 05: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz P– Lt 13-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.

ESCLEROMETRIA /E-02- VIGA



Imagen 06: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz P– Lt 13-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-03-COLUMNA



Imagen 07: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz Q– Lt 08 -AA.HH. Buena Villa, Huarmey.

ESCLEROMETRIA/ E-04-VIGA



Imagen 08: del Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz Q– Lt 08 -AA.HH. Buena Villa, Huarmey.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-05-COLUMNA



Imagen 09: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz L- Lt 01-AA.HH. Buena Villa, Huarney.

ESCLEROMETRIA/ E-06-VIGA

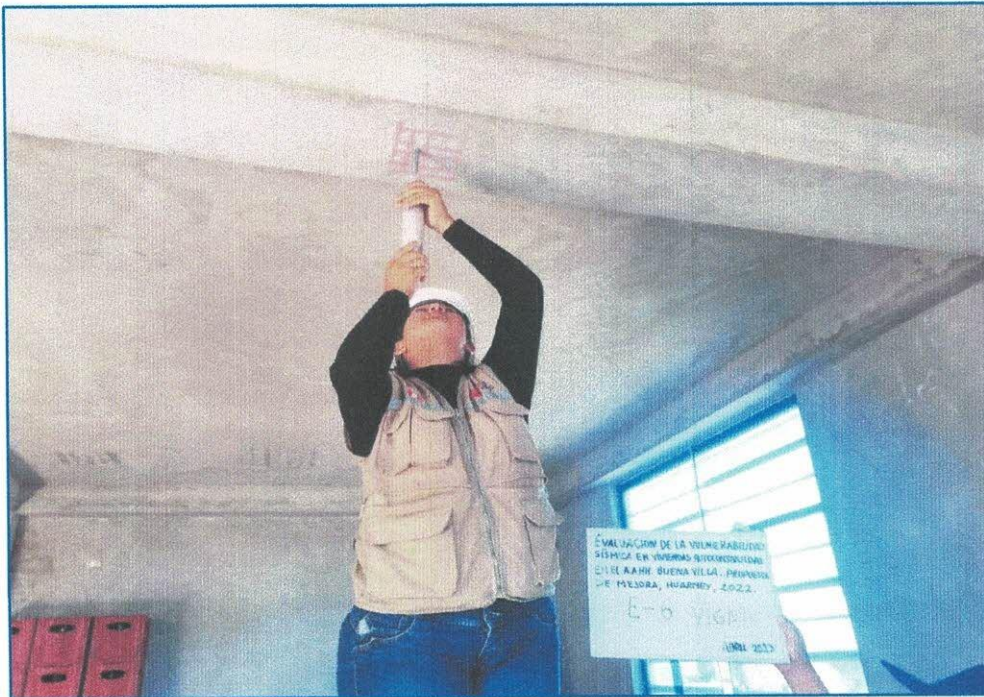


Imagen 10: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz L- Lt 01-AA.HH. Buena Villa, Huarney.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-07-COLUMNA



Imagen 11: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz D– Lt 01-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.

ESCLEROMETRIA/ E-08-VIGA



Imagen 12: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz D– Lt 01-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Pimchumo
CIP 37390 · RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-09-COLUMNA



Imagen 13: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz L- Lt 11-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.

ESCLEROMETRIA/ E-010-VIGA



Imagen 14: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz L- Lt 11-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-011-COLUMNA



Imagen 15: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz Q– Lt 01-AA.HH. Buena Villa, Huarney.

ESCLEROMETRIA/ E-012-VIGA

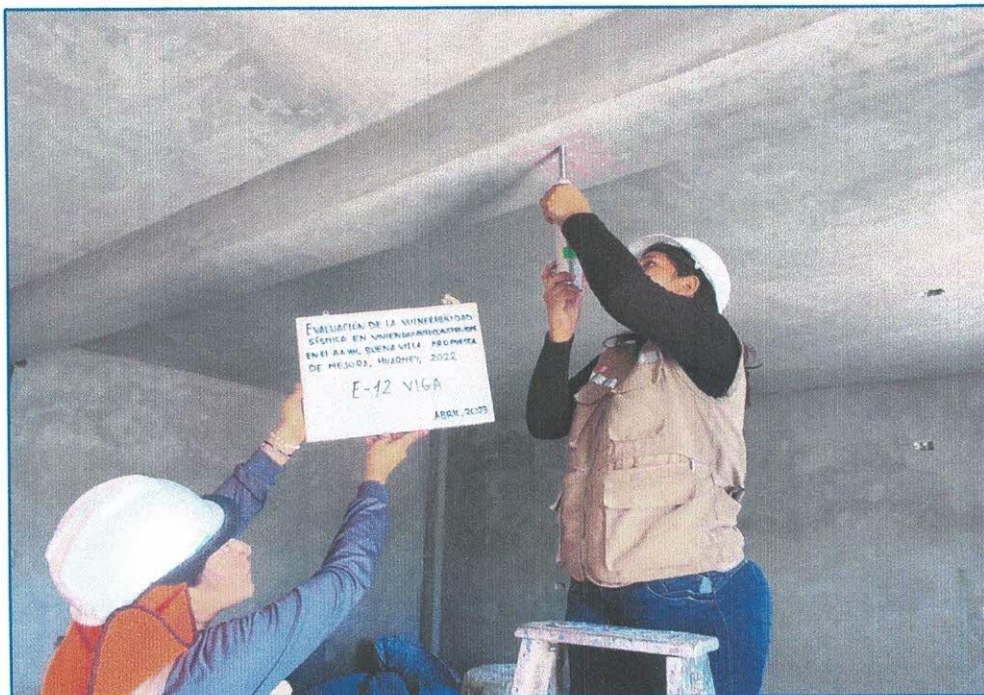


Imagen 16: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz Q– Lt 01-AA.HH. Buena Villa, Huarney.



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-013-COLUMNA

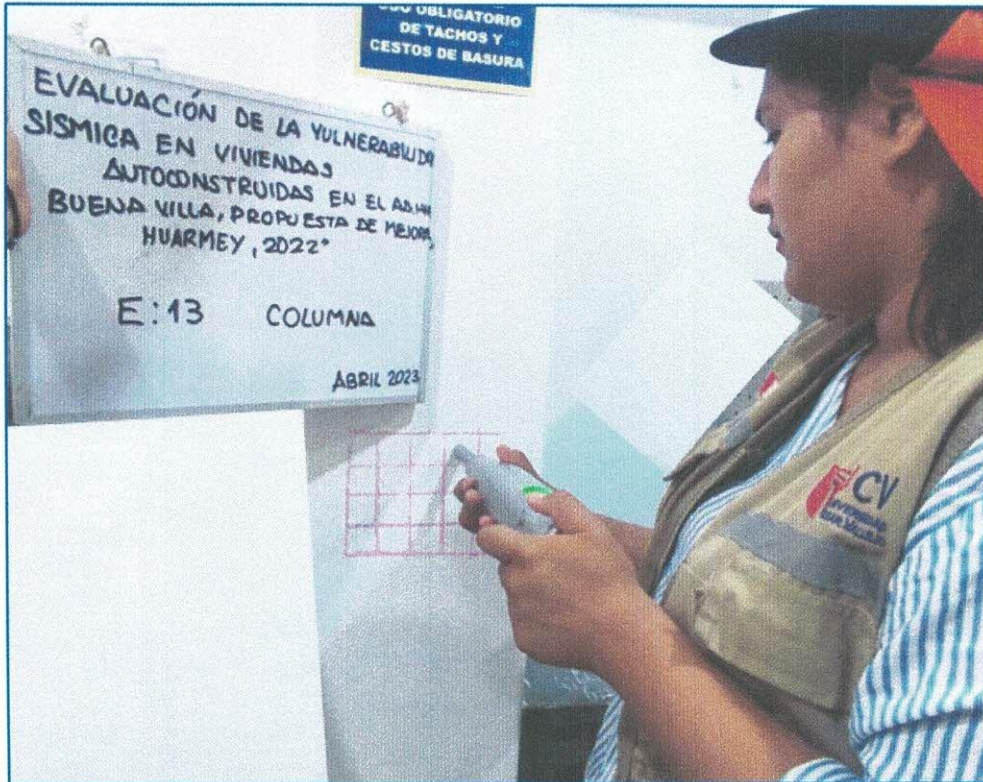


Imagen 17: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz C– Lt 03-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.

ESCLEROMETRIA/ E-014- VIGA

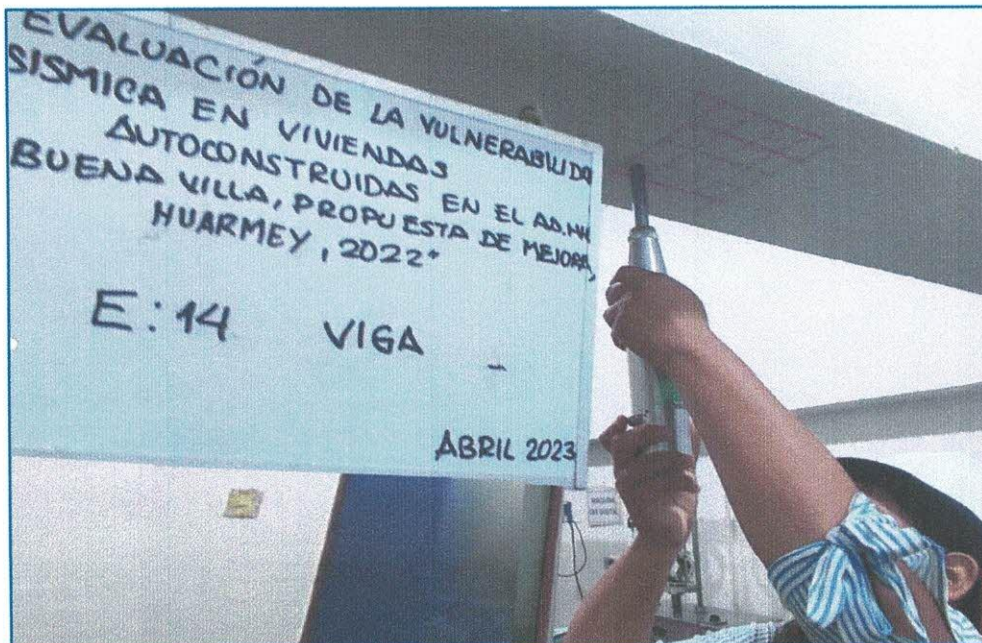


Imagen 18: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz C– Lt 03-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-015-COLUMNA

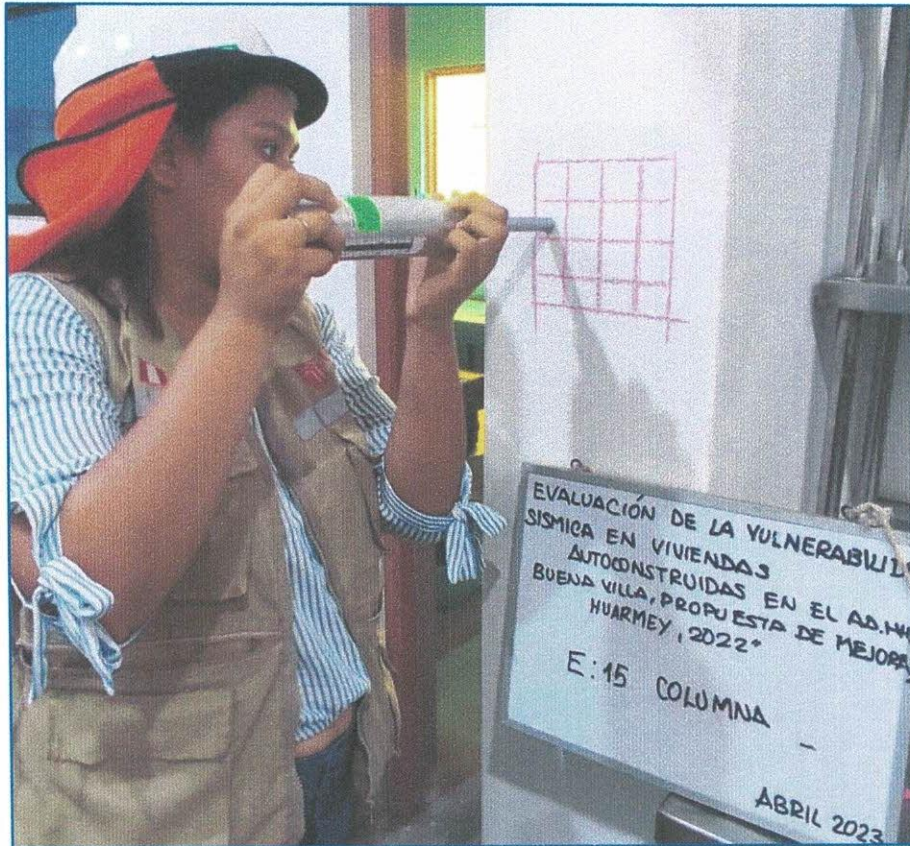


Imagen 19: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz B- Lt 05-AA.HH. Buena Villa, Huarney.

ESCLEROMETRIA/ E-016-VIGA

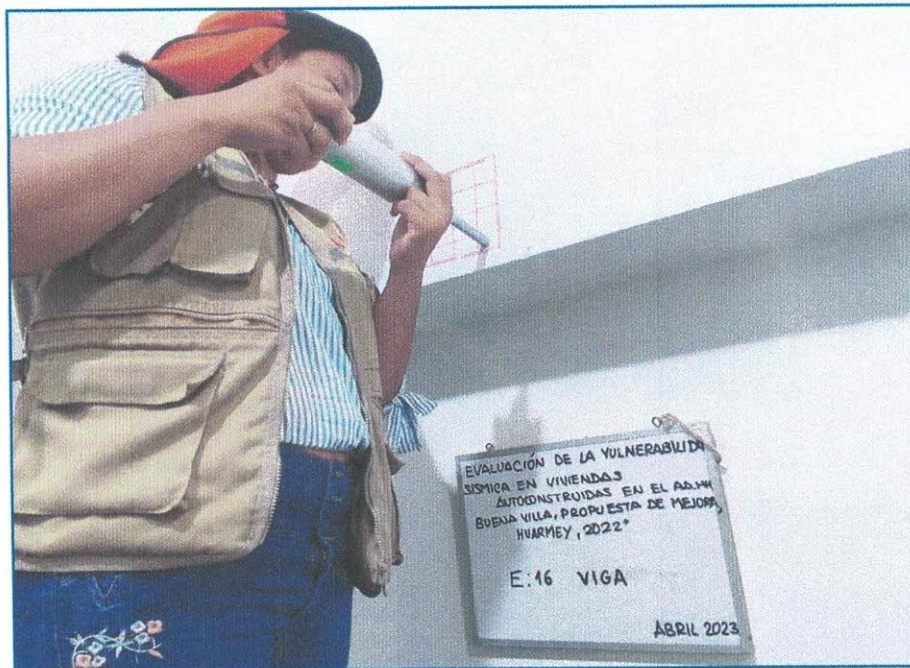


Imagen 20: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz B- Lt 05-AA.HH. Buena Villa, Huarney.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-017-COLUMNA

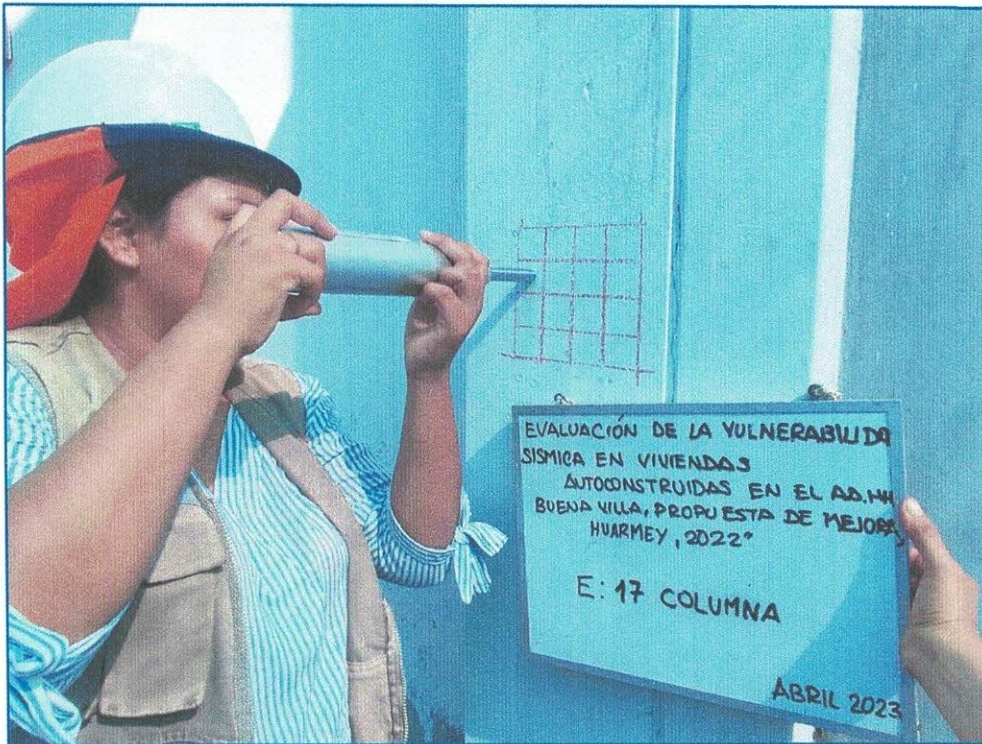


Imagen 21: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz M– Lt 07-AA.HH. Buena Villa, Huarney.

ESCLEROMETRIA/ E-018-VIGA

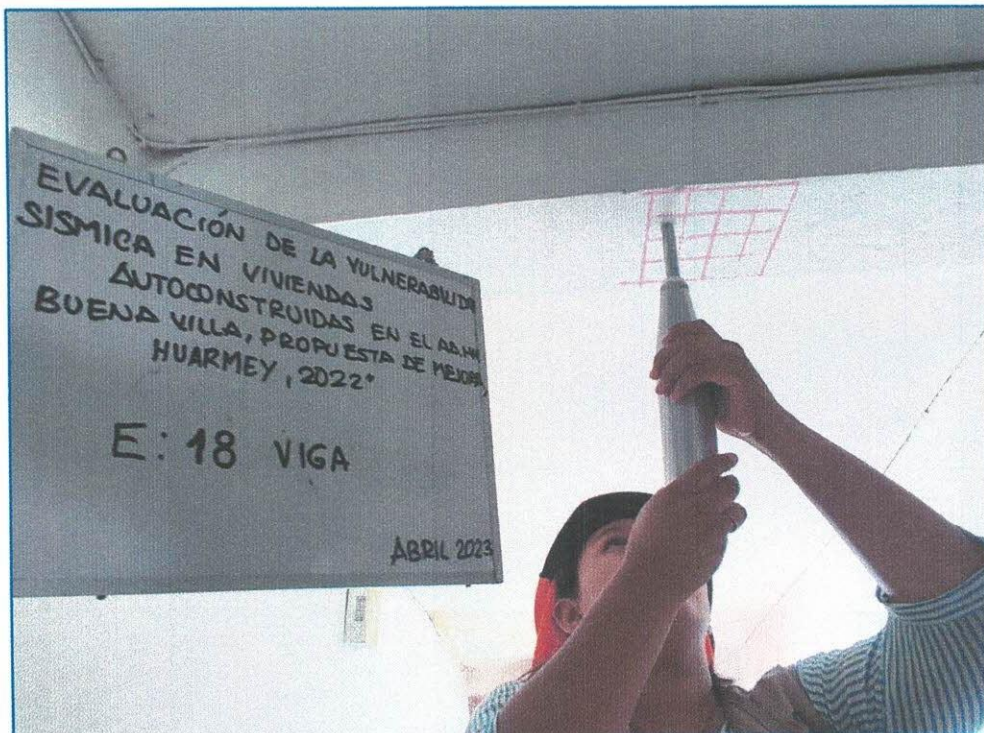


Imagen 22: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz M– Lt 07-AA.HH. Buena Villa, Huarney.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-019-COLUMNA



Imagen 23: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz M– Lt 11-AA.HH. Buena Villa, Huarney.

ESCLEROMETRIA/ E-020-VIGA

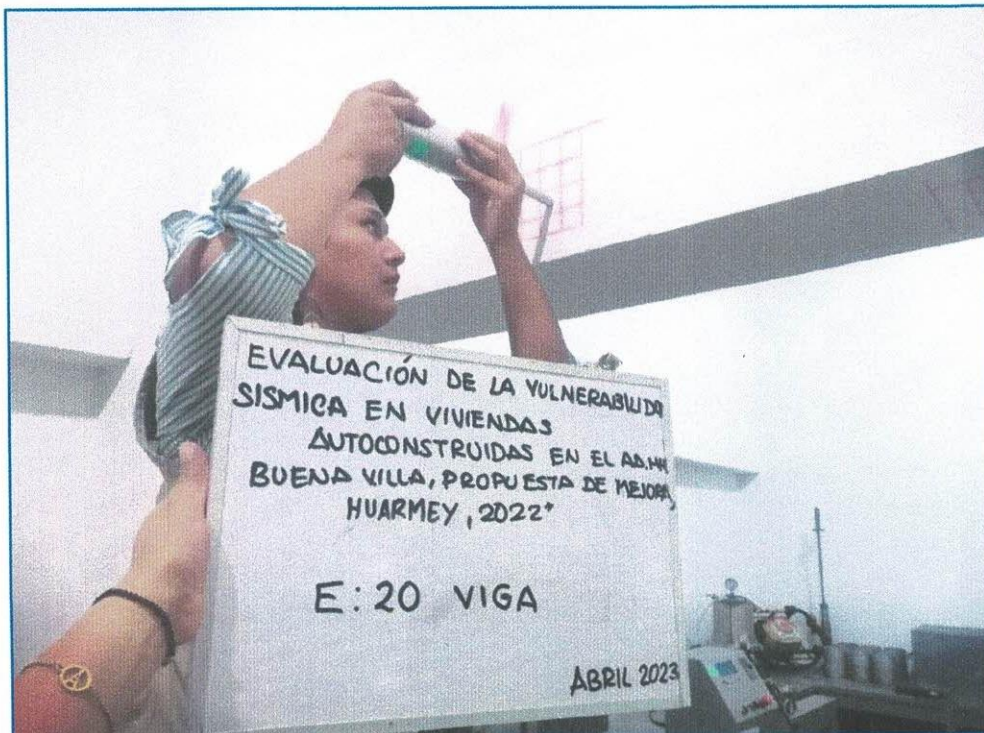


Imagen 24: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz M– Lt 11-AA.HH. Buena Villa, Huarney.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-021-COLUMNA



Imagen 25: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz O– Lt 02-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.

ESCLEROMETRIA/ E-022-VIGA



Imagen 26: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz O– Lt 02-AA.HH. Buena Villa, Huarmey.



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

ESCLEROMETRIA/ E-023-COLUMNA

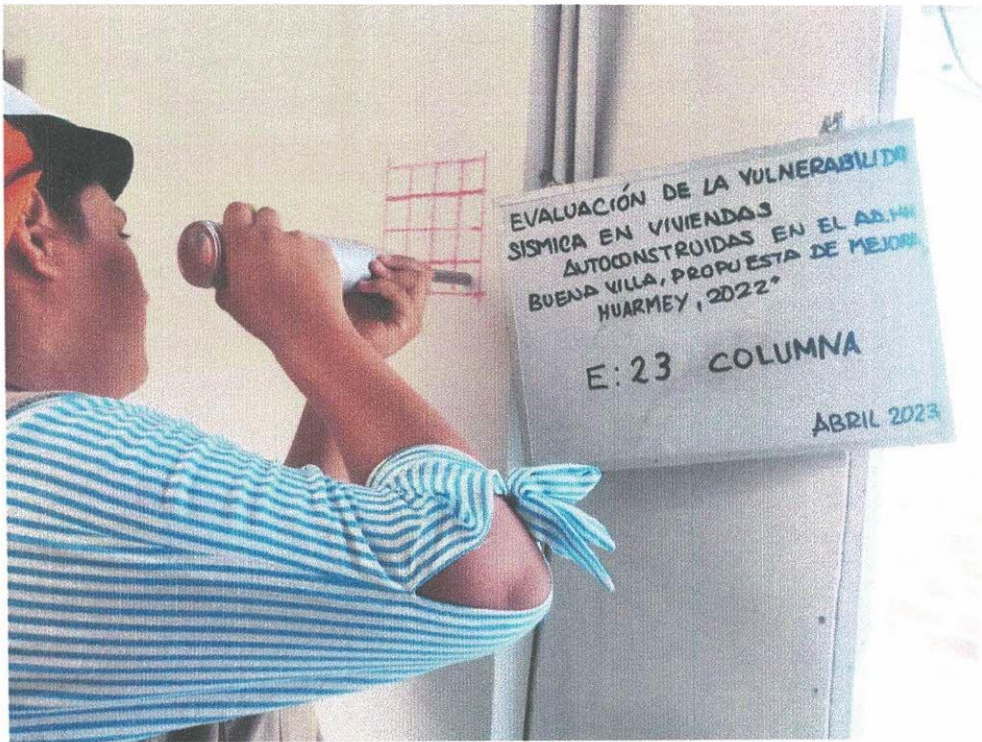


Imagen 27: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz O– Lt 08-AA.HH. Buena Villa, Huarney.

ESCLEROMETRIA/ E-024-VIGA

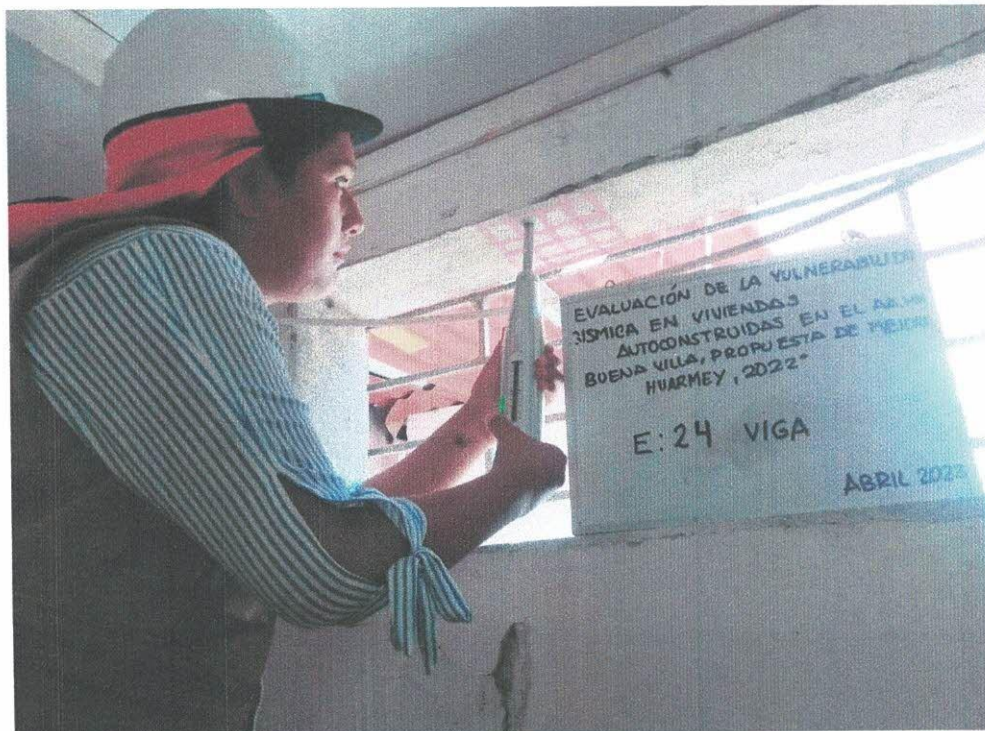


Imagen 28: Ensayo de Esclerometria en vivienda Mz O– Lt 08-AA.HH. Buena Villa, Huarney.



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

CALICATAS

CALICATA C-01



Imagen 29: se verifica la ubicación de la calicata C-01.

CALICATA C-02



Imagen 30: se verifica la ubicación de la calicata C-02



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

CALICATA C-03



Imagen 31: se verifica la ubicación de la calicata C-03

CALICATA C-04

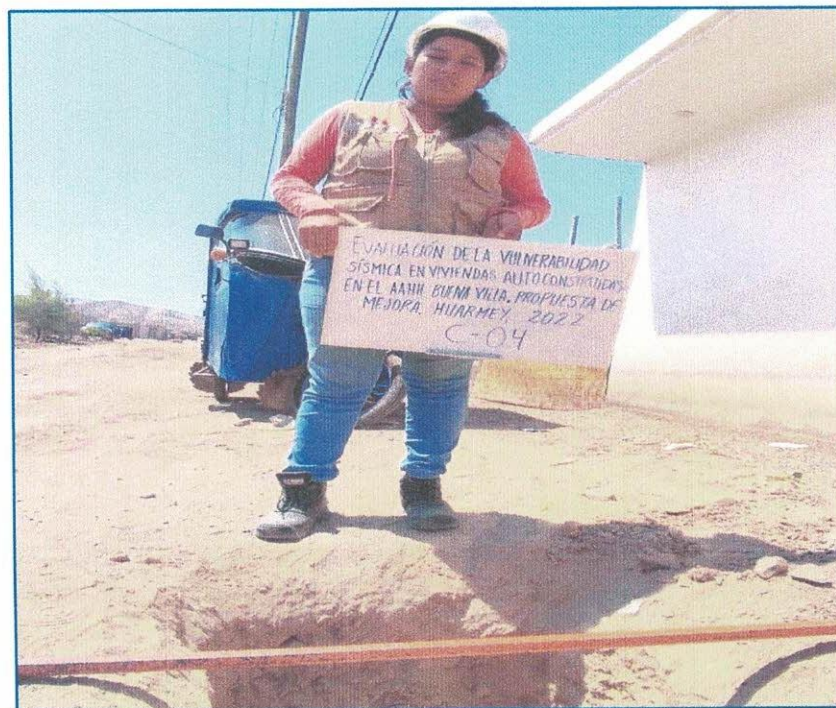


Imagen 32: se verifica la ubicación de la calicata C-04



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

CALICATA 05



Imagen 33: se verifica la ubicación de la calicata C-05

ENSAYOS DE LABORATORIO

- MUESTRAS EN LABORATORIO



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

- ANALISIS GRANULOMETRICO



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

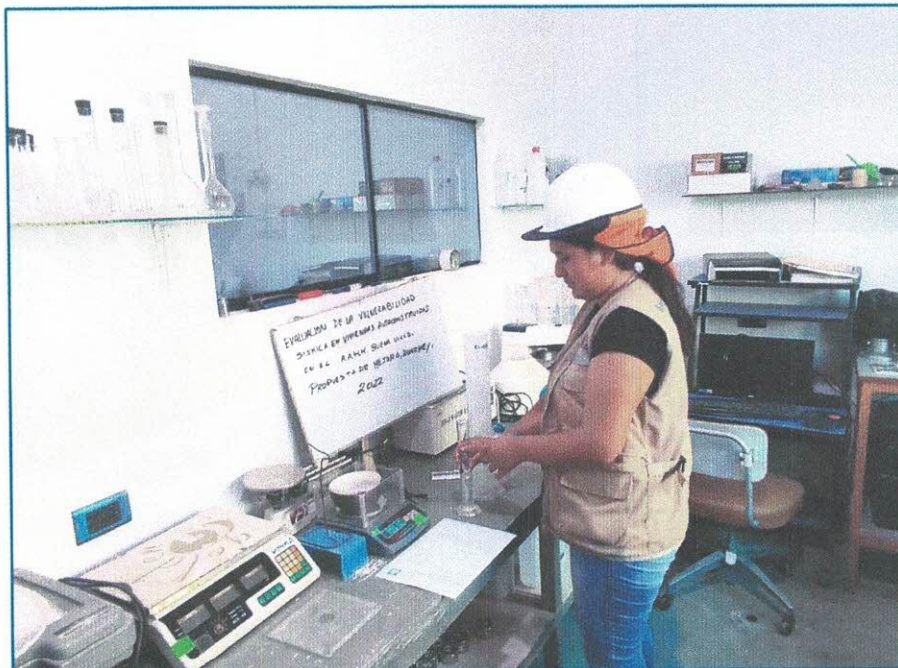
Ing Juan I. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

- LIMITES DE ATTERBERG



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing Juan J. Rodriguez Pimchumo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C, Lt.09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

ANEXO: PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo
CIP 37390 - RC 455



PROYECTO: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEXY, 2022"	
UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARMEXY DISTRITO : HUARMEXY A.A.H.H. : BUENA VILLA	PLAZA: UBICACION DE CALICATA ESPECIAL : INTERCIDA FECHA : ABRIL 2022

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
 AN M.C. C.I. 09 NUEVO CHIMBOTE - PAVIMENTOS
 Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
 CIP 37390 - RC 455

LEYENDA	
CALICATA	

00-01



PROYECTOR		PLANO	
"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL A.A.H.H. BUENA VILLA. PROPUESTA DE MEJORA, HUARMEXY, BUENA VILLA. 2022"		UBICACION DE EXPLORACION	
REGION : ANCASH		ESCALA : INDICADA	
PROVINCIA : HUARMEXY		FECHA : ABRIL 2023	
DISTRITO : HUARMEXY		AA.HH. : BUENA VILLA	
AA.HH. : BUENA VILLA		LAMINA	
		01-02	

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C
 45 DE CANCAN - CALLES JORDAN Y OT PAVIMENTOS
 Ing. Juan Rodríguez Piminciumo
 CIP 37390 - RC 455

LEYENDA	
DPL	
ESCLEROMETRIA	

**ANEXO 6:
CERTIFICADO DE
CALIBRACIÓN**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO CHIMBOTE

AUTORIZACIÓN MUNICIPAL DE FUNCIONAMIENTO

Nº 005308

LICENCIA N° **506-13**

EXPEDIENTE N° **14725-2013**

CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN N° **013101**

SE CONCEDE AUTORIZACIÓN A: **CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.**

PARA : **OFICINA ADMINISTRATIVA**

UBICADO EN : **P.J. 1° DE MAYO MZ. C LT. 09**

HORARIO DE ATENCIÓN: **07:00 AM - 11:00 PM**

DISTRITO
ECOLÓGICO

Nuevo Chimbote, **31** de **MAYO** del 201**3**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO CHIMBOTE
Sub Gerencia de Comercialización

JULIO C. MACEDA CRUZADO
Licencias

OBSERVACIONES:



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO CHIMBOTE

Eng. Monica E. Quevedo Sakar
SUB GERENTE DE COMERCIALIZACION Y
LICENCIAS DEL DISTRITO

Mantener esta Licencia en lugar visible
El titular de esta Licencia está obligado a renovarla por los siguientes casos:

- A) CAMBIO DE DOMICILIO B) CAMBIO DE GIRO C) CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL
D) AMPLIACIÓN DE GIRO E) AMPLIACIÓN DE ÁREA



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
NUEVO CHIMBOTE

Ing. Adrián Torres León
GERENTE DE SERVICIOS COMUNALES



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3515 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : C&M

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,4	25,4
Humedad %	59	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

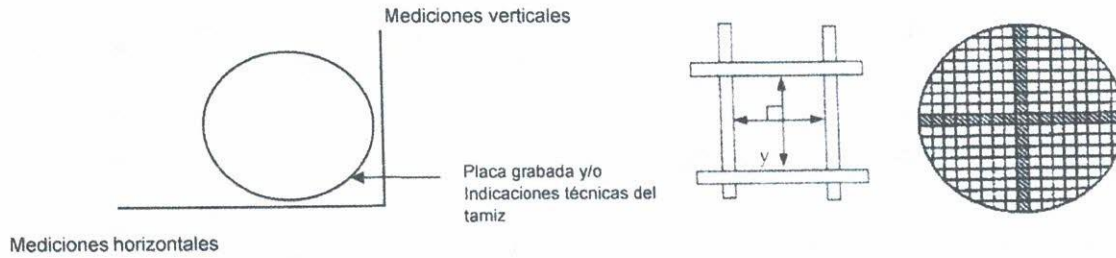
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3515 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
18,48	18,62	18,67	18,84	18,90	19,17	19,09	19,05	19,15	19,12	18,89	19,00	-0,11	0,446	0,234
19,18	18,95	18,95	18,50	18,68	18,82	18,60	19,15	19,05	18,76					
18,84	19,09	19,12	18,95	19,15	19,15	18,48	18,90	18,62	19,17					
18,62	19,17	19,15	19,09	18,67	19,05	18,84	18,62	18,76	18,48					
18,67	18,48	18,90	19,05	18,62	18,82	19,12	19,18	19,09	18,84					



FIN DEL DOCUMENTO




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3514 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,7	25,2
Humedad %	60	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

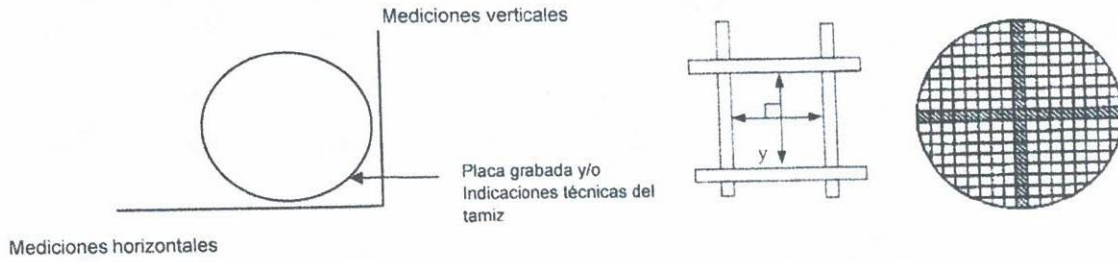
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3514 - 2022

Página : 2 de 2


8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
25,83	25,81	25,61	25,50	24,81	24,76	25,73	25,70	24,31	25,52	25,30	25,00	0,30	--	0,575
24,73	24,56	25,87	25,57	26,12	24,80	25,70	25,56	24,44	25,71					
25,81	24,44	24,80	24,56	25,83	24,73	25,52	26,12	24,56	25,83					
24,80	25,70	25,81	24,44	24,81	26,12	25,50	25,83	25,52	24,73					



FIN DEL DOCUMENTO





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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3520 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

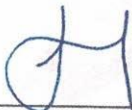
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,2	25,2
Humedad %	59	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

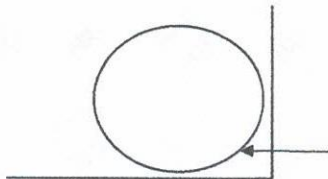
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3520 - 2022

8. Resultados

Página : 2 de 2

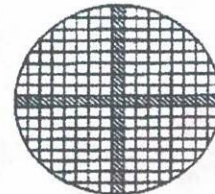
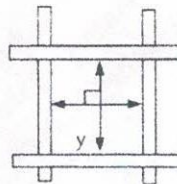
MEDIDAS TOMADAS										(*)				
μm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
68	77	77	81	68	85	77	85	81	85	74	75	-1	9,02	7,19
81	81	72	64	81	77	68	68	64	68					
68	72	68	81	85	68	77	68	85	68					
81	85	64	68	64	72	85	64	77	72					
68	72	77	68	77	81	77	81	68	64					
72	64	85	64	68	64	68	77	72	81					
77	68	81	85	72	77	64	68	64	68					
64	68	77	68	77	85	68	72	81	77					
81	85	72	81	85	81	77	81	85	68					
68	77	68	77	68	77	81	81	77	68					
85	68	64	72	81	64	85	68	64	81					
64	72	68	85	68	85	72	77	81	85					
77	85	77	72	77	81	64	85	68	72					
81	77	81	68	64	68	77	68	77	68					
68	64	68	64	85	81	64	68	64	81					
68	85	68	77	72	77	81	85	68	77					
72	64	77	85	64	85	68	72	68	81					
81	77	68	81	68	68	77	81	81	68					
77	64	85	64	77	68	64	81	81	85					
68	68	81	68	72	81	85	77	85	72					
85	72	77	68	85	77	68	68	77	68					
64	77	64	77	81	85	77	81	68	64					
77	68	72	85	64	68	64	72	81	81					
81	85	77	68	77	68	81	68	85	77					
68	64	85	68	85	77	85	77	64	68					
77	72	81	64	72	64	68	68	81	85					
64	77	64	85	81	85	77	81	77	64					
68	85	68	77	64	68	64	85	68	77					
72	81	85	68	77	72	81	68	85	81					
77	68	77	81	85	77	68	77	72	68					

Mediciones verticales




Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3519 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : C&M

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,1	25,1
Humedad %	58	58

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

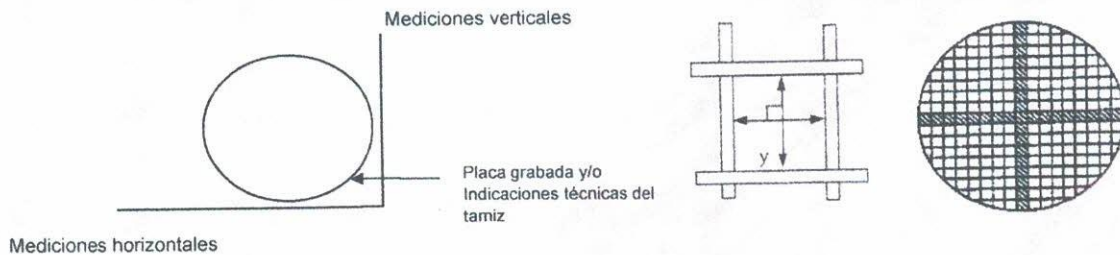
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3519 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
153	145	149	153	149	153	157	166	170	145	153	150	3	13,30	9,92
153	153	153	145	157	140	162	149	149	153					
166	170	149	162	145	166	149	157	162	140					
153	149	157	140	170	140	166	140	153	149					
145	140	149	153	140	153	149	162	170	166					
157	162	145	140	153	140	157	140	140	145					
149	153	170	166	149	170	153	145	140	157					
140	140	162	140	149	140	149	166	157	149					
170	166	140	153	157	140	162	170	153	140					
157	140	140	162	153	170	153	140	153	166					
162	145	170	149	166	140	157	170	149	162					
153	162	140	153	170	145	162	149	140	153					
170	149	140	170	153	140	153	145	140	149					
166	153	153	140	149	149	140	153	157	145					
149	157	162	157	140	153	166	170	149	140					
145	170	149	153	162	157	149	140	153	153					
140	153	166	140	170	153	166	162	140	170					
170	162	140	153	157	170	157	166	149	140					
153	149	157	145	153	140	140	145	166	162					
157	140	149	166	162	149	153	140	153	170					
140	145	166	157	140	149	153	162	140	157					
166	140	170	153	170	166	140	170	149	153					
149	162	153	162	153	153	157	145	149	166					
153	170	166	149	140	162	166	140	140	162					
140	162	153	140	145	170	153	153	170	153					
153	157	140	170	157	149	140	166	157	140					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3518 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 20

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,3	25,2
Humedad %	58	58

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

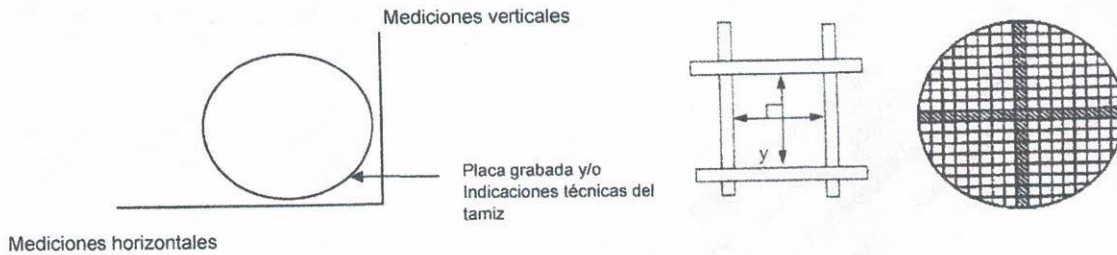
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3518 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
885	821	876	868	838	876	842	868	868	848	857	850	7	39,36	21,05
851	881	847	876	821	872	864	885	834	885					
885	868	834	842	885	821	876	885	848	885					
876	821	848	851	838	842	868	838	821	868					
868	838	868	876	868	881	885	876	881	838					
885	842	847	885	848	876	851	848	885	842					
838	821	838	821	834	842	821	842	838	876					
876	881	876	834	885	848	868	876	885	821					
821	868	851	881	838	885	851	842	847	868					
842	848	842	876	847	868	876	834	885	881					
885	847	885	821	848	842	847	851	834	851					
876	881	834	851	876	821	881	834	848	876					
851	885	876	838	868	885	842	885	838	885					
838	842	885	881	821	851	848	847	821	868					
876	821	847	851	842	838	868	876	842	885					
885	868	848	885	876	834	885	834	851	848					

(*)



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3517 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 10

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : C&M

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,5	25,5
Humedad %	59	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

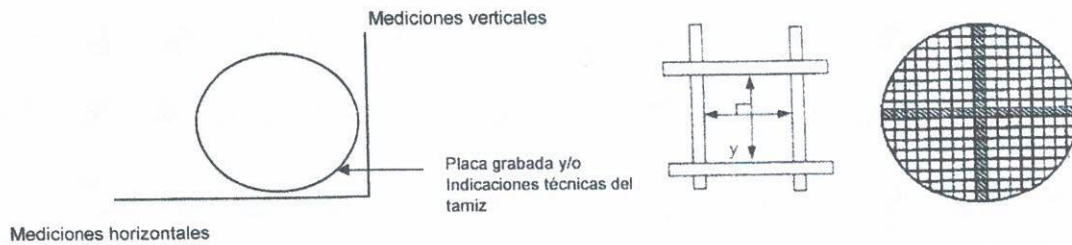
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3517 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
mm													mm	mm
1,951	1,927	1,903	2,007	1,863	1,983	1,983	1,911	1,928	1,983	1,945	2,000	-0,055	0,072	0,048
1,975	1,871	2,023	1,927	1,927	1,863	1,959	2,023	1,983	1,991					
1,911	1,959	1,863	1,975	1,959	1,863	1,871	1,911	1,983	1,928					
1,903	2,007	1,991	1,983	1,927	2,023	1,903	1,927	1,951	1,959					
1,951	1,871	1,983	1,927	1,975	1,863	1,871	2,007	1,863	1,911					
2,007	1,928	1,863	1,903	1,911	2,007	1,927	1,975	1,928	1,983					
1,911	1,959	1,983	1,951	1,928	1,871	1,983	2,023	1,927	2,007					
1,975	1,927	1,991	1,983	1,863	1,983	1,951	1,911	1,927	1,975					
1,983	2,023	1,871	1,927	1,975	1,903	1,959	1,991	2,023	1,991					
1,928	1,927	2,007	1,911	1,951	2,023	1,871	1,975	1,983	1,951					
1,863	1,927	1,975	1,903	1,928	1,959	1,911	1,927	1,863	1,928					
2,007	1,871	1,983	2,023	1,863	2,007	1,983	1,903	1,983	2,007					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3516 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,4	25,5
Humedad %	59	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

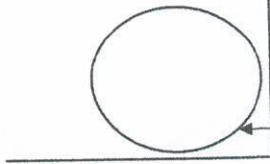
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3516 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

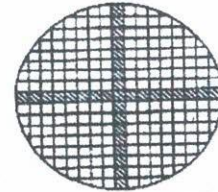
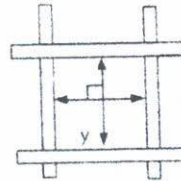
MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,90	4,64	4,64	4,72	4,81	4,73	4,68	4,56	4,86	4,72	4,72	4,75	-0,03	0,13	0,10
4,71	4,73	4,86	4,54	4,80	4,54	4,66	4,85	4,77	4,60					
4,64	4,73	4,64	4,66	4,56	4,68	4,81	4,72	4,60	4,73					
4,72	4,86	4,54	4,81	4,71	4,90	4,86	4,73	4,64	4,72					
4,73	4,68	4,56	4,60	4,80	4,72	4,64	4,71	4,64	4,81					
4,81	4,64	4,64	4,90	4,73	4,56	4,54	4,68	4,56	4,73					
4,71	4,72	4,86	4,54	4,68	4,64	4,71	4,90	4,80	4,72					
4,68	4,56	4,71	4,73	4,64	4,72	4,68	4,81	4,66	4,86					
4,90	4,81	4,72	4,81	4,90	4,86	4,64	4,80	4,90	4,56					
4,73	4,80	4,64	4,68	4,72	4,56	4,73	4,66	4,68	4,81					

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-637-2022

Página 1 de 5

Expediente : T 650-2022
Fecha de emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de medición : ESTUFA

Alcance de medición : NO INDICA
Resolución del indicador : 1 °C
Alcance del selector : NO INDICA
Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Numero de serie : NO INDICA
Código de identificación : NO INDICA
Fecha de calibración : 2022-11-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	21,5	23,6
Humedad relativa (%hr)	61,0	60,0

6. Trazabilidad

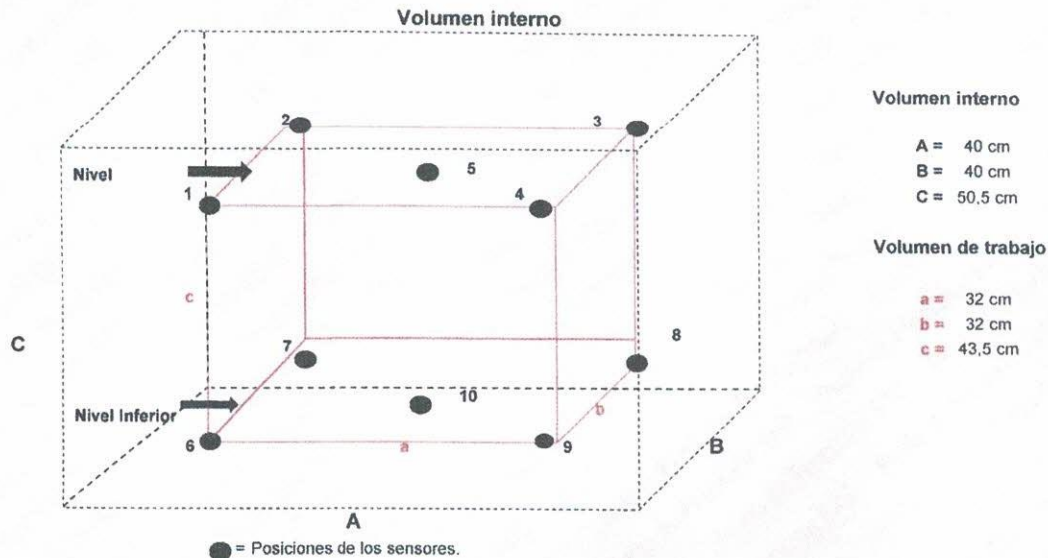
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo K con una incertidumbre en el orden de 0,13 °C a 0,16 °C .	0093-TPES-C-2021	PESATEC PERÚ S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se coloco una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistio en tazón de acero.
- Se selecciono el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C .

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volume interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 2 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 5 cm



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LT-637-2022

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibraci3n

Temperaturas registradas en el punto de calibraci3n : 110 °C ± 5 °C

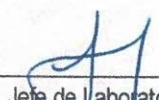
Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posici3n 1	Posici3n 2	Posici3n 3	Posici3n 4	Posici3n 5	Posici3n 6	Posici3n 7	Posici3n 8	Posici3n 9	Posici3n 10		
00:00	110	113,8	114,9	114,1	114,2	116,2	113,4	114,4	110,0	112,1	111,6	113,5	6,3
00:02	111	113,9	114,5	114,0	114,4	115,9	113,4	114,6	109,4	112,3	111,6	113,4	6,6
00:04	110	113,8	114,5	113,9	114,3	116,4	113,4	114,3	110,3	112,4	111,8	113,5	6,2
00:06	111	113,9	114,7	114,0	114,1	115,8	113,2	114,1	110,4	112,3	111,7	113,4	5,5
00:08	111	113,6	114,5	114,1	114,1	115,7	113,2	113,8	109,6	112,2	111,7	113,2	6,2
00:10	110	113,6	114,6	114,0	114,2	115,9	113,0	114,7	109,5	112,4	112,2	113,4	6,5
00:12	110	113,8	114,5	113,1	114,1	116,2	112,8	113,9	109,6	111,8	111,5	113,1	6,7
00:14	109	113,8	114,4	114,0	114,1	115,6	113,1	113,7	109,6	112,0	111,3	113,2	6,1
00:16	109	113,6	114,3	113,7	114,1	115,8	112,9	114,0	109,9	111,9	110,8	113,1	6,0
00:18	110	113,7	114,3	113,5	114,0	115,7	113,1	114,1	110,0	112,0	111,5	113,2	5,8
00:20	110	113,5	114,0	113,6	113,9	115,6	113,4	114,0	110,0	111,9	111,3	113,1	5,7
00:22	111	113,5	114,3	113,5	113,9	115,9	112,9	114,0	109,4	111,9	111,5	113,1	6,6
00:24	111	113,4	114,2	113,6	113,7	115,5	113,3	114,1	109,9	111,8	111,0	113,1	5,7
00:26	110	113,4	114,1	113,4	113,8	115,7	112,7	113,8	109,9	111,5	110,8	112,9	5,9
00:28	110	113,2	114,2	113,5	113,5	115,7	112,8	114,1	109,1	110,8	111,0	112,8	6,7
00:30	109	113,4	114,0	113,3	113,7	115,4	113,2	113,4	109,2	111,5	110,8	112,8	6,3
00:32	109	113,4	114,2	113,4	113,6	115,6	113,4	113,6	109,2	111,4	111,0	112,9	6,5
00:34	110	113,5	114,4	113,5	113,9	115,8	113,4	113,6	109,3	111,6	111,2	113,0	6,6
00:36	109	113,8	114,3	113,7	114,0	116,0	113,3	113,8	109,4	111,8	111,4	113,2	6,7
00:38	109	113,9	114,2	113,7	114,1	116,2	113,2	113,7	109,4	111,8	111,4	113,2	6,9
00:40	110	113,5	114,2	113,8	114,1	116,1	113,2	113,8	109,6	112,0	111,7	113,2	6,6
00:42	110	113,3	114,1	113,6	114,1	115,9	113,0	113,9	109,6	112,1	111,8	113,1	6,4
00:44	111	113,2	114,2	113,7	114,3	115,6	113,0	114,1	109,9	112,3	111,8	113,2	5,8
00:46	111	113,9	114,3	113,6	114,4	115,4	112,8	114,4	109,9	112,3	111,6	113,3	5,6
00:48	110	113,8	114,5	113,4	114,4	115,4	112,8	114,4	110,0	112,1	111,4	113,2	5,5
00:50	110	113,5	114,7	113,3	114,3	115,8	113,0	114,6	110,3	111,7	111,4	113,3	5,6
00:52	110	113,8	114,9	113,5	114,3	115,6	113,0	114,6	110,4	111,4	111,2	113,3	5,3
00:54	111	113,9	114,7	113,7	114,1	115,8	113,2	114,7	110,3	111,0	111,0	113,2	5,6
00:56	111	113,5	114,3	113,7	113,9	115,6	113,1	114,4	110,2	110,8	111,0	113,1	5,5
00:58	110	113,2	114,1	113,4	113,7	115,4	113,2	114,2	110,0	111,2	110,8	112,9	5,5
01:00	109	113,2	114,0	113,3	113,5	115,6	113,4	113,8	109,5	111,4	110,8	112,9	6,2

T. Promedio	113,6	114,3	113,7	114,0	115,8	113,1	114,1	109,7	111,8	111,4	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	113,9	114,9	114,1	114,4	116,4	113,4	114,7	110,4	112,4	112,2	
T. Mínimo	113,2	114,0	113,1	113,5	115,4	112,7	113,4	109,1	110,8	110,8	
DTT	0,7	0,9	1,0	0,9	1,0	0,7	1,3	1,3	1,6	1,4	

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibraci3n	116,4	0,2
Mínima temperatura registrada durante la calibraci3n	109,1	0,3
Desviaci3n de temperatura en el tiempo (DTT)	1,6	0,1
Desviaci3n de temperatura en el espacio (DTE)	6,1	0,1
Estabilidad (±)	0,80	0,04
Uniformidad	6,9	0,1




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

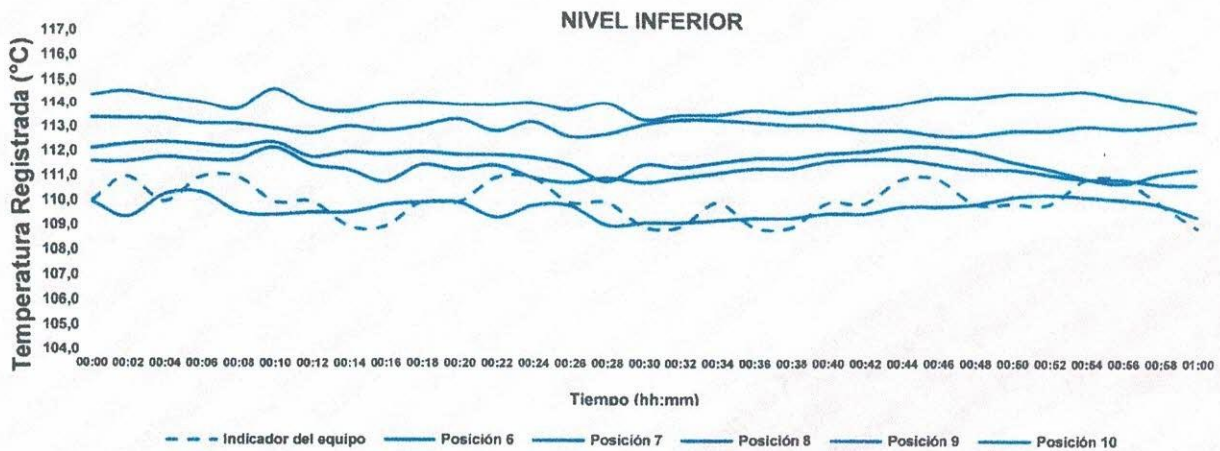
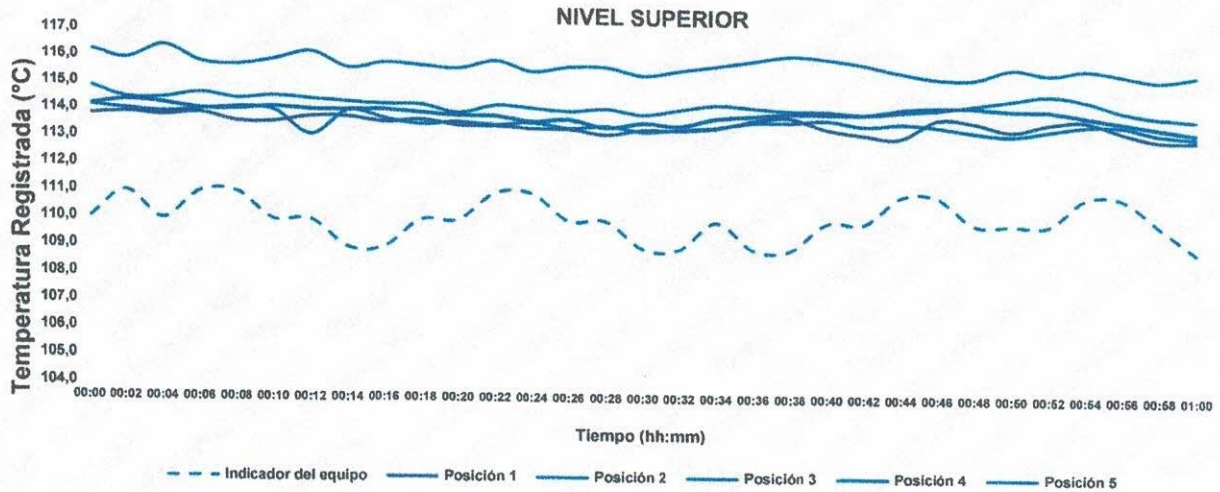
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

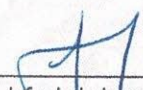
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-637-2022

Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-637-2022

Página 5 de 5

Nomenclatura

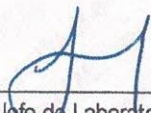
T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO

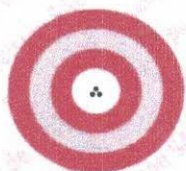



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-316-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 186-2023
Fecha de emisión : 2023-04-28

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : ESCLERÓMETRO

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Serie : 1720

Alcance de Escala : 10 - 100 Rockwell

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
26 - ABRIL - 2023

4. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación con yunque patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
YUNQUE PATRÓN	FORNEY	LA-0385-2022	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,1	27,4
Humedad %	69	68

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-316-2023

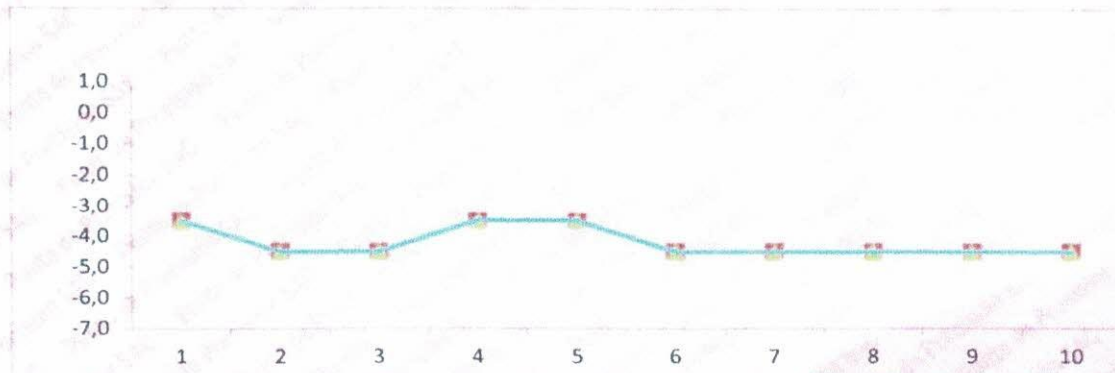
Página 2 de 2

Resultados

REPETICIÓN	YUNQUE PATRÓN	LECTURA DE ESCLERÓMETRO	CORRECCIÓN DEL ESCLERÓMETRO
	Rockwell	Rockwell	Rockwell
1	63,5	67	-3,5
2	63,5	68	-4,5
3	63,5	68	-4,5
4	63,5	67	-3,5
5	63,5	67	-3,5
6	63,5	68	-4,5
7	63,5	68	-4,5
8	63,5	68	-4,5
9	63,5	68	-4,5
10	63,5	68	-4,5

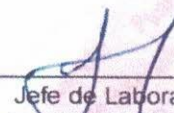
YUNQUE PATRÓN	63,5	Rockwell
PROM. DE LECTURA ESCLERÓMETRO	67,7	Rockwell
PROMEDIO DE ERROR	-4,2	Rockwell

ERROR DE IMPACTO



FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO-112-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 186-2023
Fecha de emisión : 2023-04-27

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J.
PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA -
ANCASH

2. Instrumento de Medición : PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERO

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Serie : DPL 1

Material : HIERRO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
26 - ABRIL - 2023

4. Método de Calibración

Calibración se realizó tomando como referencia la Norma NTP 339.159

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM
BALANZA	METTLER TOLEDO	LM-001-2023	PUNTO DE PRECISIÓN

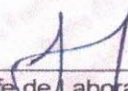
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,3	28,3
Humedad %	65	65

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LO-112-2023

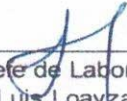
Página : 2 de 2

Resultados :

	Diámetro de la punta	Peso del martinete	Punta cónica	Altura de caída	Peso del dispositivo de introducción sin martinete Max.
	mm	kg		m	kg
DPL	35,7 ± 0,3	10 ± 0,1	60 °	0,5 ± 0,01	6
MEDIDAS TOMADAS	32,07	9,915	71 °	0,510	3,485
	32,05	9,915	71 °	0,500	3,485
	32,02	9,915	71 °	0,500	3,485
	32,10	9,915	71 °	0,510	3,485
	32,13	9,915	71 °	0,500	3,485
promedio	32,075	9,915	71 °	0,505	3,485
Error	-3,625	-0,085	11 °	0,005	-2,515

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3504 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 650-2022
Fecha de emisión : 2022-11-10

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : NO INDICA
Serie de Copa : NO INDICA

Contómetro : DIGITAL
Marca de Contómetro : AUTONICS
Modelo de Contómetro : LA8N
Serie de Contómetro : NO INDICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - NOVIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM. Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	INACAL - DM

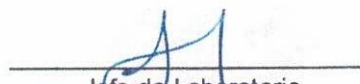
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,1	22,1
Humedad %	67	67

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3504 - 2022

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE							RANURADOR			
CONJUNTO DE LA CAZUELA				BASE			EXTREMO CURVADO			
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c

DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	55,56	2,04	24,94	45,37	47,62	146,82	123,87	10,03	2,07	13,07
	54,24	2,02	25,36	45,68	47,94	146,88	123,90	10,02	2,05	13,11
	54,60	2,01	25,64	45,78	48,02	146,45	123,47	10,05	2,06	13,12
	54,75	2,07	25,63	45,53	48,10	146,86	123,60	10,07	2,11	13,13
	54,38	2,06	25,56	45,69	48,01	146,50	123,70	10,03	2,08	13,15
PROMEDIO	54,70	2,04	25,46	45,61	47,90	146,69	123,68	10,04	2,08	13,11
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	47,00	50,00	150,00	125,00	10,00	2,00	13,50
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	0,70	0,04	-1,55	-1,39	-2,10	-3,31	-1,32	0,04	0,08	-0,39

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	83 %

FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-756-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 650-2022
Fecha de Emisión : 2022-11-11

1. Solicitante : **CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.**

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J.
PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA -
ANCASH

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **HENKEL**

Modelo : **NO INDICA**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **500 g**

División de Escala de Verificación (e) : **5 mg**

División de Escala Real (d) : **5 mg**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2022-11-08**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

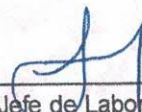
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-756-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,2	23,4
Humedad Relativa	60,0	61,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud E2)	PE22-C-1004-2022

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

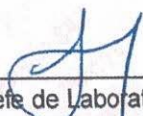
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 249,9999 g			Carga L2= 500,0001 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	249,995	0	-5	499,990	0	-10
2	250,000	0	0	499,985	0	-15
3	249,995	0	-5	499,990	0	-10
4	249,995	0	-5	499,985	0	-15
5	250,005	0	5	499,995	0	-5
6	250,000	0	0	499,995	0	-5
7	249,995	0	-5	499,990	0	-10
8	250,000	0	0	499,985	0	-15
9	250,000	0	0	499,995	0	-5
10	249,995	0	-5	499,990	0	-10
Diferencia Máxima			10	10		
Error máximo permitido ±			15 mg	± 15 mg		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

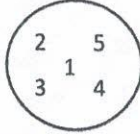
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-756-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	0,0500	0,050	0	0	150,0000	149,990	0	-10	-10
2		0,050	0	0		149,995	0	-5	-5
3		0,050	0	0		149,985	0	-15	-15
4		0,050	0	0		149,990	0	-10	-10
5		0,050	0	0		149,985	0	-15	-15

Temp. (°C) Inicial: 23,4 Final: 23,3

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 15 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
0,0500	0,050	0	0						
0,1000	0,100	0	0	0	0,100	0	0	0	5
5,0000	5,005	0	5	5	5,000	0	0	0	5
10,0000	10,000	0	0	0	10,000	0	0	0	5
25,0000	25,005	0	5	5	24,985	0	-15	-15	5
50,0000	49,995	0	-5	-5	49,985	0	-15	-15	10
70,0000	69,995	0	-5	-5	69,995	0	-5	-5	10
100,0000	99,995	0	-5	-5	99,990	0	-10	-10	10
200,0000	199,995	0	-5	-5	199,990	0	-10	-10	15
400,0000	399,985	0	-15	-15	399,980	0	-20	-20	15
500,0001	499,990	0	-10	-10	499,990	0	-10	-10	15

Temp. (°C) Inicial: 23,2 Final: 23,2

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,73 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,42 \times 10^1 \text{ mg}^2 + 7,08 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R : en mg

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-325-2023

Página: 1 de 3

Expediente : T 186-2023
Fecha de Emisión : 2023-05-02

1. Solicitante : **CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.**

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J.
PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA -
ANCASH

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **TRONIX**

Modelo : **SBR-4**

Número de Serie : **112222**

Alcance de Indicación : **30 kg**

División de Escala de Verificación (e) : **5 g**

División de Escala Real (d) : **5 g**

Procedencia : **ALEMANIA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-04-26**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

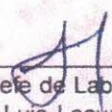
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-325-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	25,5	26,4
Humedad Relativa	68,6	69,5

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud M2)	M-005-2023
	Pesas (exactitud M2)	M-001-2023

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 31 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

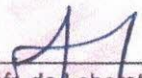
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	25,5			26,2		
	Carga L1= 15,0003 kg			Carga L2= 30,0008 kg		
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	3,5	-1,3	30,000	3,0	-1,3
2	15,005	3,0	4,2	30,000	4,5	-2,8
3	15,000	4,0	-1,8	30,000	3,0	-1,3
4	15,005	3,5	3,7	30,000	3,5	-1,8
5	15,005	4,0	3,2	30,000	4,0	-2,3
6	15,005	4,5	2,7	30,000	4,5	-2,8
7	15,000	3,0	-0,8	30,000	3,5	-1,8
8	15,000	3,5	-1,3	30,000	4,0	-2,3
9	15,000	4,0	-1,8	30,000	3,5	-1,8
10	15,005	4,5	2,7	30,000	4,0	-2,3
Diferencia Máxima	6,0			1,5		
Error máximo permitido	± 15 g			± 15 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

ANEXO 7: PANEL FOTOGRAFÍCO

6.1 REALIZACIÓN DE ENCUESTAS SEGÚN EL METODO AIS



Fotografía 1. Realización de la encuesta en el A.A.H.H. Buena Villa



Fotografía 2. Realización de la encuesta en el A.A.H.H. Buena Villa

6.2 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN



Fotografía 3. Calicata N°1



Fotografía 4. Calicata N°2



Fotografía 5. Calicata N°3



Fotografía 6. Calicata N°4



Fotografía 7. Calicata N°5



Fotografía 8. Realización de la auscultación DPL-01



Fotografía 9. Realización de la auscultación DPL-02

6.3 REALIZANDO EL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION EN LABORATORIO



Fotografía 10. Muestras en laboratorio



Fotografía 11. Análisis granulométrico

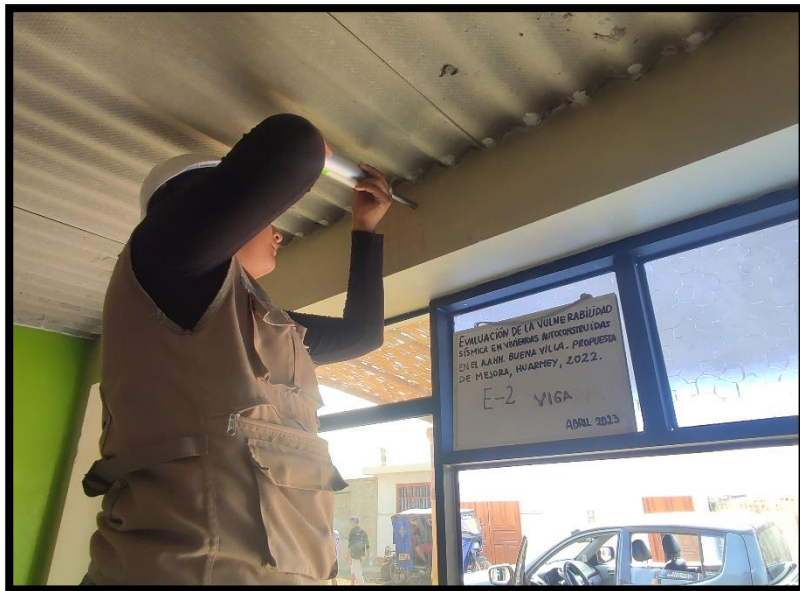


Fotografía 12. Límites de Atterberg

6.4 ENSAYO DE ESCLEROMETRIA



Fotografía 13. Ensayo de esclerometria en columna



Fotografía 14. Ensayo de esclerometria en viga

6.5 PLANO DE ESTRUCTURAS SEGÚN LO ESTIPULADO EN LA NORMA E.030

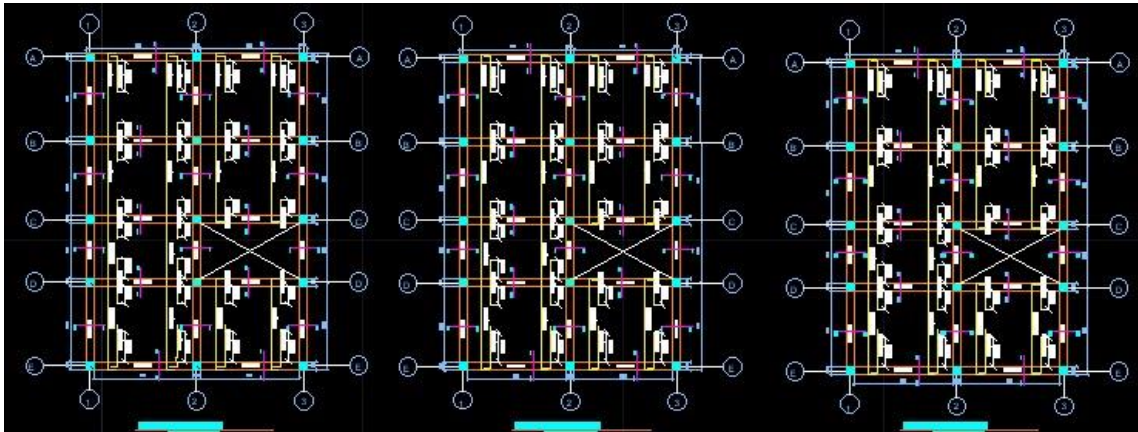


Imagen 1. Estructuras de losa aligerada

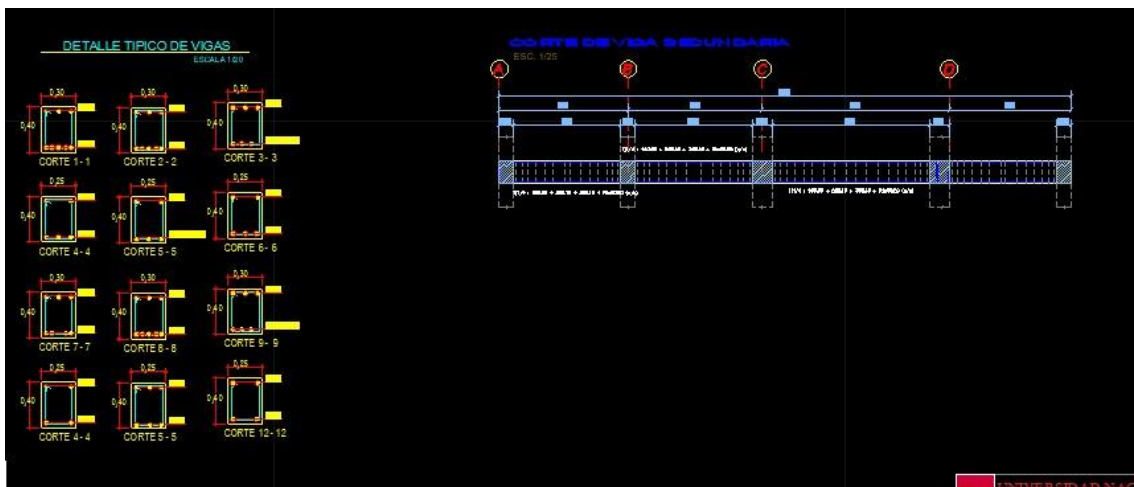


Imagen 2. Estructuras de vigas

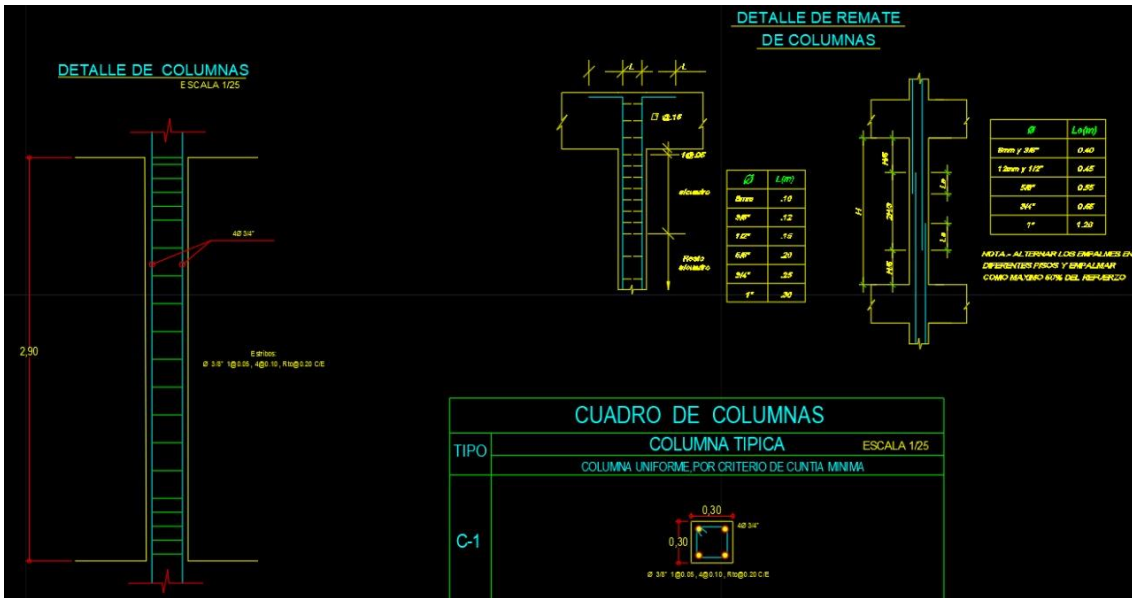


Imagen 3. Estructuras de columnas

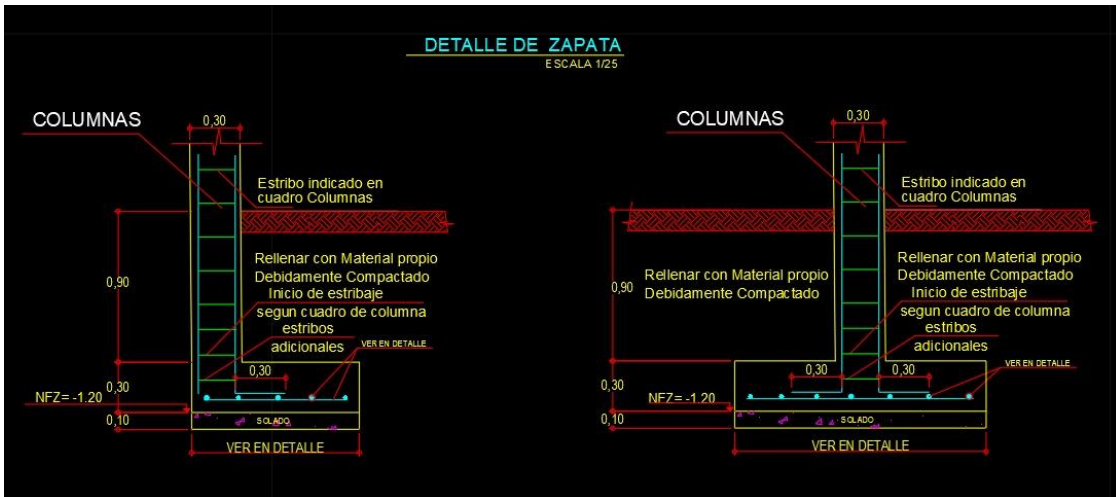
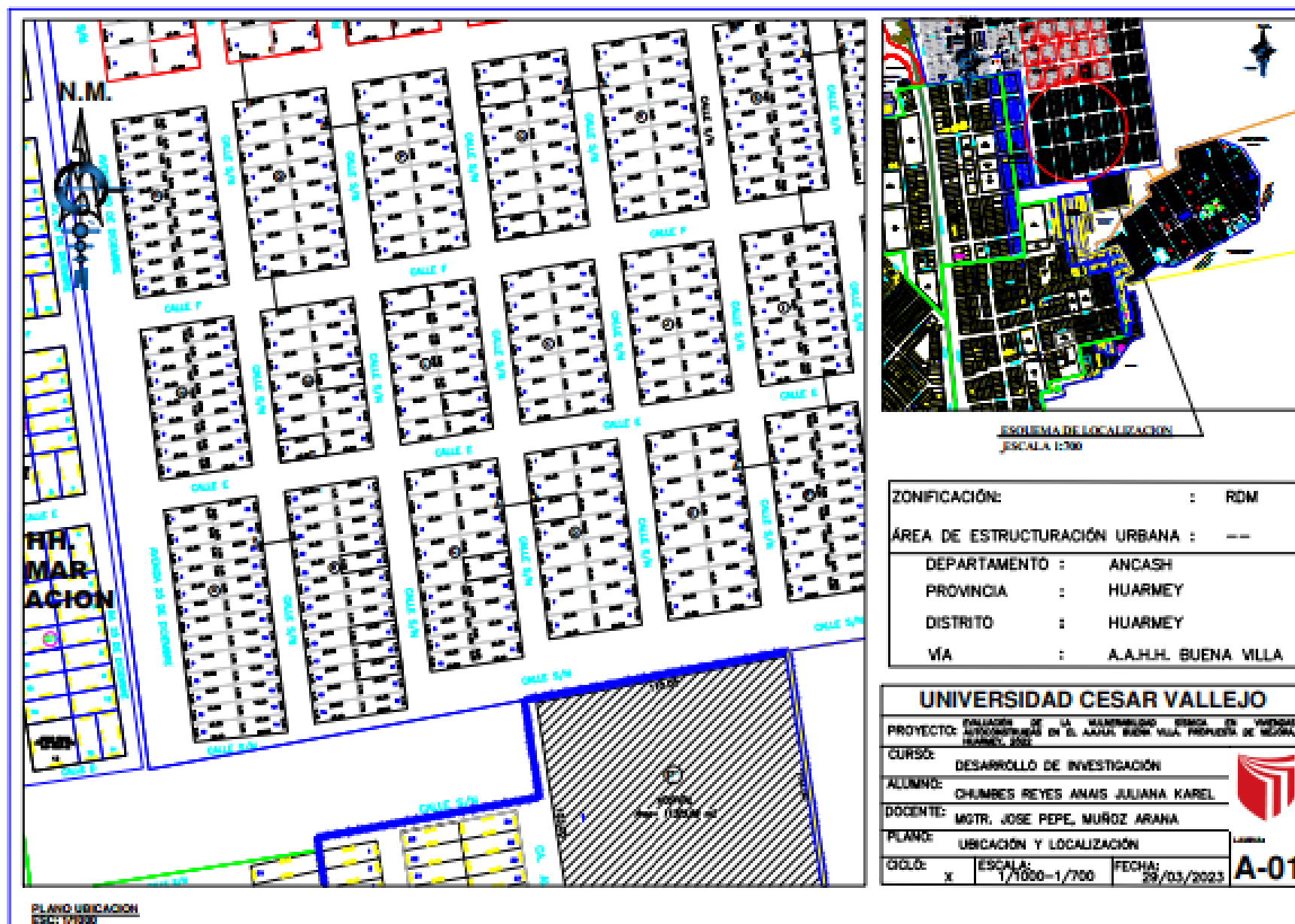


Imagen 4. Estructuras de zapatas

ANEXO 8: PLANOS

6.1 Plano de ubicación y localización



A-01

6.2 Plano de calicatas y DPL

